

INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR

2010/2011



TII

**CARACTERIZAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES
NA FORÇA AÉREA**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA
DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO
CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DA FORÇA AÉREA
PORTUGUESA.**

BRUNO SERTÓRIO DIAS MARADO
CAPITÃO ENGAER



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

**CARACTERIZAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES
NA FORÇA AÉREA**

CAP/ENGAER Bruno Sertório Dias Marado

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Pedrouços 2011



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

**CARACTERIZAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES
NA FORÇA AÉREA**

CAP/ENGAER Bruno Sertório Dias Marado

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Orientador: TCOR/PILAV João Conde

Pedrouços 2011



Agradecimentos

Apesar de este ser um trabalho de investigação individual, a sua realização só se tornou viável graças a um conjunto de pessoas a quem gostaria de humildemente agradecer.

O primeiro agradecimento vai para a minha mulher, que sempre incentivou o meu esforço e dedicação a este desafio e não me deixou esmorecer ao longo destes sete meses.

Às minhas filhas, Carolina e Inês, por permitirem que tivesse a disponibilidade necessária para realizar este trabalho, o meu profundo obrigado.

Ao meu Orientador, pela disponibilidade que sempre demonstrou, pelo espírito crítico construtivo e pelo empenho colocado nas revisões do documento, o meu sincero agradecimento.

Ao Tenente-Coronel Coelho pela ajuda na pesquisa e acesso à consulta de documentos.

Aos que contribuíram com os seus conhecimentos, nas discussões e nas linhas de investigação que revelaram, o meu agradecimento.

Para terminar, o meu obrigado aos camaradas, por todo o ânimo prestado nos momentos mais difíceis.



Índice

Introdução	1
1. A Segurança de Voo e a Prevenção de Acidentes	4
a. Enquadramento histórico.....	4
b. A prevenção na FAP	8
c. Desafios	9
2. Os acidentes na FAP e sua evolução.....	12
a. Acidentes com atrição desde 1985	12
b. Evolução das horas do voo anuais desde 1985	14
c. Índices anuais de atrição desde 1985	15
d. Valores anuais de atrição de outros operadores	16
e. Evolução da razão de ocorrências	18
f. Evolução da razão de acidentes;.....	19
g. Evolução do índice de atrição	19
h. Categorização de Causas	20
i. Causas das ocorrências (incidentes e acidentes)	21
j. Causas dos acidentes com atrição	22
3. Análise das informações	23
a. Teste da primeira Hipótese.....	23
b. Teste da segunda Hipótese	24
c. Teste da terceira Hipótese	24
d. Teste da quarta Hipótese	25
Conclusões.....	27
Recomendações.....	31
Bibliografia.....	32
Glossário.....	34



Índice de anexos

Anexo A – Trabalho de investigação proposto	A-1
Anexo B – Modelo Conceptual	B-1
Anexo C – Classificação de danos numa aeronave de acordo com o RFA 330-1	C-1
Anexo D – Classificação de lesões de acordo com o RFA 330-1	D-1
Anexo E – Categorização de causas	E-1

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Evolução da atrição na USAF.	5
Gráfico 2 – EASA: Evolução de acidentes fatais.	6
Gráfico 3 – Acidentes com perda de vida ou de aeronave na FAP, desde 1995.	14
Gráfico 4 – Horas de voo efectuadas pela FAP, desde 1995.	15
Gráfico 5 – Índice de atrição anual na FAP, desde 1995.	15
Gráfico 6 – Índice de atrição de várias Forças Aéreas.	16
Gráfico 7 – Índice de atrição médio de várias Forças Aéreas.	17
Gráfico 8 – Valores absolutos de ocorrências (incidentes e acidentes) na FAP.	18
Gráfico 9 – Razão de ocorrências na FAP.	18
Gráfico 10 – Razão de acidentes na FAP.	19
Gráfico 11 – Índice de atrição anual na última década, na FAP.	20
Gráfico 12 – Grupos de causas referentes às ocorrências da última década, na FAP.	21
Gráfico 13 – Grupos de causas presentes nos acidentes com atrição e na globalidade das ocorrências (preponderâncias).	22

Índice de tabelas

Tabela 1 – Mortes por meio de transporte	4
Tabela 2 – Acidentes com atrição na FAP entre 1985 e 2010.	13

.



Resumo

A Força Aérea Portuguesa (FAP) tem colocado grande empenho na Segurança de Voo e na Prevenção de Acidentes. A identificação das áreas onde é concentrado o esforço de prevenção, tem por base as causas das ocorrências, que englobam acidentes e incidentes de diferentes categorias. Verifica-se contudo que os factores humanos são causa primária em apenas 34% do global das ocorrências da última década na FAP, quando é aceite na comunidade internacional, que as causas humanas são responsáveis por entre 70% e 80% dos acidentes que envolvem perda de vida humana e/ou aeronave (atrilção).

Pode-se estar assim perante uma distribuição de recursos pelas várias áreas da prevenção que não seja a mais adequada, pelo que se procurou perceber neste trabalho qual a resposta à questão central: *“Tendo em consideração a evolução do índice de atrilção de aeronaves e suas causas, em que medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes?”*. Para responder a esta questão foram, com base no método de investigação proposto por Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt, investigados quatro aspectos essenciais, de onde resultaram as seguintes conclusões:

- a) No decorrer das duas últimas décadas e meia, deu-se uma diminuição consistente da atrilção na FAP.
- b) Comparativamente com outros operadores de referência, como as forças aéreas de Espanha, Bélgica e Suíça, verifica-se que existe uma relação de paridade entre o valor da atrilção destes e o da FAP. A escolha destes operadores como referência justifica-se por serem militares, operarem sistemas de armas ocidentais e efectuarem horas de voo anuais da mesma magnitude que a FAP.
- c) Verificou-se não existir uma relação directa entre a evolução do índice de atrilção na FAP e a evolução da razão de ocorrências ou da razão de acidentes.
- d) Verificou-se não existir uma relação directa entre as causas da globalidade das ocorrências e as causas específicas dos acidentes com atrilção, estando as causas humanas presentes em 60% dos acidentes com atrilção, mas apenas em 34% do global das ocorrências da FAP na última década.

A conclusão que se retira deste trabalho, é que tendo em consideração a evolução do índice de atrilção de aeronaves e suas causas, é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes, alterando o actual modelo de ocorrências divididas em incidentes e acidentes, para ocorrências divididas em incidentes, acidentes sem atrilção e acidentes com atrilção, passando estes últimos a ser alvo de uma análise diferenciada dos restantes, pela sua especificidade.



Abstract

The Portuguese Air Force (PtAF) has done great effort in Flight Safety and Accident Prevention. The identification of where to focus the effort on prevention is based on the causes of previous safety occurrences (accidents and incidents). Human factors are the primary cause in only 34% of the accidents safety occurrences of the last decade in PtAF, although it is well accepted in the international community that human causes are responsible for 70% up to 80% of accidents involving loss of human life and/or aircraft (attrition). We can thus be in presence of a resources distribution among different areas of prevention, which is not the most appropriate. This way, the purpose of this work is answer to the central question *"Given the evolution of the aircraft attrition rate and their causes, to what extent is it necessary to readjust the policy of processing data for the accidents characterization?"*. To answer this question, it was used the scientific method proposed by Raymond Quivy and Luc Van Campenhout, where four main aspects have been investigated, which resulted in the following conclusions:

- a) During the last two and a half decades, there has been a consistent decrease in the attrition of PtAF.
- b) Compared with other reference operators, as the Spanish, Belgium and Switzerland Air Forces, it was verified that there is a relation of parity between the values of these operators and the PtAF's attrition value. The choice of these operators as based on the fact that they are military operators, using western weapons systems, and having annual flying hours of the same magnitude than PtAF.
- c) There isn't a direct relationship between the attrition rate evolution in PtAF and the evolution of the safety occurrences rate, nor with the accidents rate.
- d) There isn't a direct relationship between the causes of the overall safety occurrences and the specific causes of accidents with attrition, considering that it was verified that the human causes are present in 60% of the accidents with attrition, but only in 34% of the global safety occurrences in PtAF, during last ten years.

The author's conclusion is that taking into consideration the evolution of aircraft attrition rate and its causes, it is necessary to readjust the policy of processing data for accidents characterization, by changing the current model of safety occurrences divided into incidents and accidents for occurrences subdivided into incidents, accidents without attrition and accidents with attrition. The latter shall be the target of a differentiated analysis, considering its specificity.



Palavras-chave

Segurança de voo, atrição de aeronaves, razão de ocorrências, razão de acidentes, acidentes com aeronaves.



Lista de Abreviaturas

AAIB	Aircraft Accident Investigation Bureau
AFA	Academia da Força Aérea
AFFSC(E)	Air forces flight safety committee Europe
AFSA	Air Force Safety Agency
AFSC	Air Force Safety Center
CFIT	Controlled flight into terrain
CFS	Curso de formação de Sargentos
CISM	Critical Incident Stress Management
CRM	Crew Resource Management
CSV	Curso de Segurança de Voo
EASA	Agência Europeia de Segurança Aérea
FAP	Força Aérea Portuguesa
FAB	Força Aérea Belga
FAE	Força Aérea Espanhola
FAS	Força Aérea Suíça
GPA	Gabinete de Prevenção de Acidentes
GPAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
HV	Horas de Voo
IA	Índice de atrição
IGFA	Inspecção Geral da Força Aérea
PD	Pergunta derivada
RA	Razão de acidentes
RFA	Regulamento da Força Aérea
RO	Razão de ocorrências
SV	Segurança de voo
TII	Trabalho de investigação individual
UB	Unidade Base
USAF	Força Aérea dos Estados Unidos



Introdução

A Força Aérea Portuguesa (FAP) dispõe de um sistema de Segurança de Voo (SV) e Prevenção de Acidentes (PA), o qual tem como objectivo “(...) a salvaguarda dos recursos humanos e materiais da Força Aérea” (RFA330-1, 2009, I-1-1). Apesar de todos os esforços desenvolvidos, nas duas últimas décadas e meia perderam-se 40 aeronaves e um número semelhante de vidas humanas, o que realça a importância de se continuar a investir no sentido de caminhar para a excelência, que pode ser materializada pela manutenção continuada no tempo de uma taxa de atrição nula. Justifica-se assim a realização deste trabalho que, subordinado ao tema “caracterização de acidentes com aeronaves na FAP”, pretende dar um contributo para a melhoria da SV e da PA.

Objecto de estudo e sua delimitação

Para descortinar de que forma se deve procurar a referida excelência, é incontornável começar por aferir a performance do sistema de SV implementado. Caso este venha produzindo diminuições consistentes da atrição, e esteja ao nível de outros operadores de referência, não é sensato propor alterações profundas ao sistema de SV, mas sim propor melhorias circunscritas a aspectos específicos.

Na pesquisa preliminar que antecedeu a formulação da problemática para este trabalho de investigação individual (TII), identificou-se que a definição das áreas onde é concentrado o esforço de prevenção é efectuada tendo por base as causas apuradas na globalidade das ocorrências, que aglutinam as causas de acidentes e incidentes das várias categorias¹. Contudo, com esta metodologia verifica-se que os factores humanos são causa primária de 34% do global das ocorrências², quando a comunidade internacional refere que as causas humanas são responsáveis por 70% a 80% dos casos que envolvem perda de vida e/ou aeronave (atrição) (Kalpana, Chaturveda, 2009: 36-44).

Pode-se assim estar a enviesar a afectação de recursos à prevenção, não considerando a especial gravidade dos acidentes com atrição, e a importância acrescida das causas deste tipo de acidentes.

Perante esta constatação, o autor decidiu delimitar a investigação a determinar em que medida será necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes com aeronaves, de forma a contribuir para um aumento da SV na FAP. Para tal, elegeu-se como objecto de estudo os acidentes com atrição ocorridos nos últimos vinte

1 Na FAP estão definidas cinco categorias, apresentadas em detalhe nos anexos C e D.

2 Entre 2000 e 2009.



e cinco anos, período suficientemente longo para permitir uma correcta análise de tendência, mas sem incluir períodos de guerra. Foram ainda analisados os acidentes com atrição de três operadores de referência durante a última década. Restringiu-se a pesquisa de operadores de referência àqueles que são operadores militares com sistemas de armas ocidentais e com horas de voo anuais da mesma magnitude que a FAP.

Objectivo da investigação

O objectivo desta investigação é, caracterizando os acidentes com atrição em contraponto à análise da generalidade das ocorrências, determinar em que medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes. Para isso, identificaram-se os seguintes objectivos específicos: aferir a performance do sistema de SV implementado e determinar qual a relação entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de ocorrências e razão de acidentes, assim como entre as causas de ocorrências e as causas de acidentes com atrição, na FAP.

Procedimento metodológico

Neste TII foi utilizado o método científico desenvolvido por Quivy e Campenhoudt. Este método conduz-nos ao conhecimento através de três fases, a Ruptura, a Construção e a Verificação. Foi criado um modelo de análise assente no corpo de conceitos, apresentado no anexo A, tendo em vista a resposta à pergunta de partida *“Tendo em consideração a evolução do índice de atrição de aeronaves e suas causas, em que medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes?”*. Esta pergunta de partida, ao cristalizar, transformou-se em questão central e originou quatro perguntas derivadas (PD):

PD1: Qual a tendência na evolução do índice de atrição na FAP, com o decorrer das duas últimas décadas e meia?

PD2: Como se caracteriza o índice de atrição da FAP, quando comparado com o de outros operadores de referência?

PD3: Que relação existe entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de ocorrências e de acidentes?

PD4: Que relação existe entre as causas de ocorrências e as causas de acidentes com atrição, no que se refere às preponderâncias dos diferentes grupos de causas?



Para responder a estas perguntas derivadas foram formuladas quatro hipóteses, a seguir elencadas:

H1: Com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição na FAP .

H2: Existe uma relação de paridade entre a atrição na FAP e noutros operadores de referência.

H3: Não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências.

H4: As causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.

Organização do estudo

No primeiro capítulo é apresentado um breve enquadramento da Segurança de Voo e Prevenção de Acidentes numa perspectiva histórica, e identifica-se o desafio que dá origem à questão central.

No segundo capítulo são trabalhados os diversos dados recolhidos, são apresentados os vários indicadores necessários ao modelo de análise, nomeadamente a razão de ocorrências (RO), a razão de acidentes (RA), os índices de atrição (IA) da FAP e das Forças Aéreas Espanhola (FAE), Belga (FAB) e Suíça (FAS). São ainda levantadas as causas de ocorrências e as causas de acidentes com atrição na FAP.

No terceiro capítulo são testadas as hipóteses elaboradas, de forma a encontrar respostas para as perguntas derivadas e, consequentemente, para a questão central.

Por fim, apresentam-se as conclusões, sendo numa primeira parte elaborada uma retrospectiva das grandes linhas do procedimento adoptado, numa segunda parte apresentados os novos contributos para o conhecimento e para finalizar são tecidas considerações de ordem prática e são apresentadas recomendações.



1. A Segurança de Voo e a Prevenção de Acidentes

*“The further back you can look,
the further forward you are likely to see.”*

Winston Churchill

a. Enquadramento histórico

O Homem desde há muito tempo que se desloca no espaço, tendo ao longo da história desenvolvido diferentes meios para o fazer. Se inicialmente as deslocações eram feitas apenas por via terrestre, rapidamente passaram a ser efectuadas também por via marítima. Mais recentemente, no início do século XX³, passou também a ser possível ao Homem deslocar-se por via aérea, com recurso ao avião e ao helicóptero.

Embora os meios de transporte aéreo sejam, no contexto histórico, muito recentes quando comparados com os meios de transporte terrestre ou marítimo, eles são neste início de século XXI uma das formas mais seguras de deslocação, principalmente se considerarmos as fatalidades por unidade de distância percorrida, como o demonstram os dados divulgados no Reino Unido pelo *Department of the Environment, Transport and the Regions* (DETR).

Tabela 1 – Mortes por meio de transporte.

Fonte: Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR), U.K.

Mortes por milhão de milhão de horas de viagem	Mortes por milhão de milhão de Km
Autocarro: 11.1	Via Aérea: 0.05
Comboio: 30	Autocarro: 0.4
Via Aérea: 30.8	Comboio: 0.6
Barco: 50	Barco: 2.6
Carro: 130	Carro: 3.1
A pé: 220	Bicicleta: 44.6
Bicicleta: 550	A pé: 54.2
Motociclo: 4840	Motociclo: 108.9

³ Embora a elevação do balão de ar quente com humanos a bordo tenha sido demonstrada no século XVIII, este nunca foi usado regularmente com a missão primária de transporte de pessoas.

Analisando a tabela 2 e considerando o número de mortes por milhar de milhão de horas de viagem, pode parecer que optar por viajar de autocarro é mais seguro que escolher a via aérea. Contudo, uma análise mais profunda permite demonstrar que assim não é. Consideremos que duas pessoas pretendem deslocar-se de Lisboa a Madrid, que distam entre si cerca de 600Km. A pessoa que opta por viajar de avião comercial demorará uma hora, pelo que a probabilidade de morte por acidente será de 30.8×10^{-9} . Quanto ao passageiro que optou pelo autocarro, este demorará para efectuar a mesma viagem cerca de seis horas, pelo que a probabilidade de morte por acidente será de 66.6×10^{-9} . Assim, constata-se que o passageiro que opta pelo autocarro na viagem Lisboa-Madrid tem mais do dobro da probabilidade de morte por acidente do que o passageiro que opta por efectuar a mesma viagem, mas de avião.

Mas nem sempre foi assim. Em aeronáutica, verificou-se no último século uma redução assinalável das fatalidades, decorrente de medidas de melhoria da Segurança de Voo que conduziram à redução de acidentes com atrição, isto é, com perda de vidas e/ou aeronaves. Essas inúmeras medidas tiveram, em grande parte, base num processo de aprendizagem com acidentes passados.

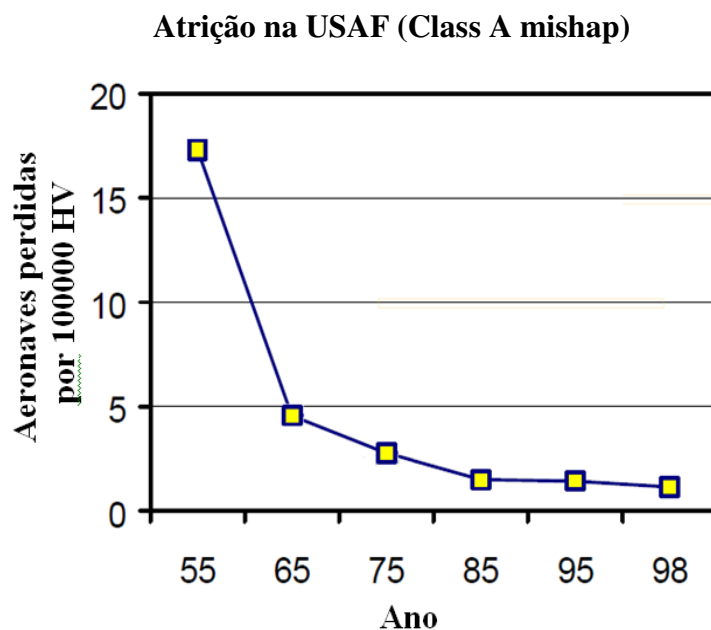


Gráfico 1 – Evolução da atrição na USAF.

Fonte: Air Force System Safety Handbook revisão de Julho de 2000, Air Force Safety Agency, Kirtland AFB NM 87117-5670.

A título de exemplo pode-se indicar o *Air Force Safety Center da USAF*, que compila e publica a evolução de acidentes em períodos superiores a 40 anos e determina

taxas de atrição por modelo de aeronave para períodos de mais de 30 anos⁴ (AFSA, 2000: 2).

Também o *Aircraft Accident Investigation Bureau* Suíço, elabora e publica dados sobre acidentes em períodos superiores a duas décadas⁵. Estas análises são essenciais para avaliar a Segurança de Voo, onde, como sintetiza o TGEN André Deschamps da Força Aérea Canadiana “...its core purpose is to avoid the preventable loss of personnel and aircraft.” (Deschamps, 2010: 2).

EASA – EVOLUÇÃO DE ACIDENTES COM FATALIDADES

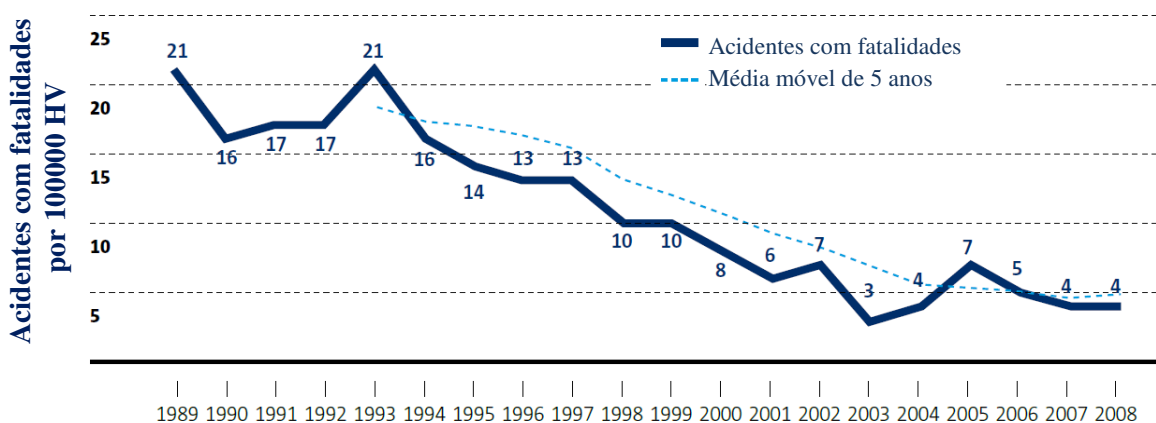


Gráfico 2 – EASA: Evolução de acidentes fatais. (EASA Annual safety review 2008)

Têm sido também criados modelos para explicar a ocorrência de acidentes e a partir da sua compreensão delinear acções para a sua prevenção. Há cerca de duas décadas atrás, foi apresentado o modelo de “queijo suíço”, proposto por Reason⁶, que explica o mecanismo que conduz ao acidente, através da existência de uma cadeia de acontecimentos, semelhante a uma corrente composta por vários elos, em que bastaria a quebra de um deles para que o acidente não ocorresse. Esses elos são variados e podem ser factores organizacionais, falta de supervisão, pré-condições para actos inseguros e actos inseguros em si (Reason, 1990).

⁴ A título de exemplo, no sítio <http://www.afsc.af.mil/shared/media/document/AFD-080114-063.pdf> pode observar-se que a taxa de atrição de aeronaves F-16 desde 1975 foi de 3.35/100.000HV.

⁵ Ver a título de exemplo o capítulo 3.1.3 do relatório anual da referida entidade, disponível em http://www.bfu.admin.ch/X/Statistik_2005_e.pdf, onde se apresentam dados entre 1981 e 2005.

⁶ Este modelo além de ser estudado em diversos cursos de SV, é também referido em vários artigos científicos publicados.

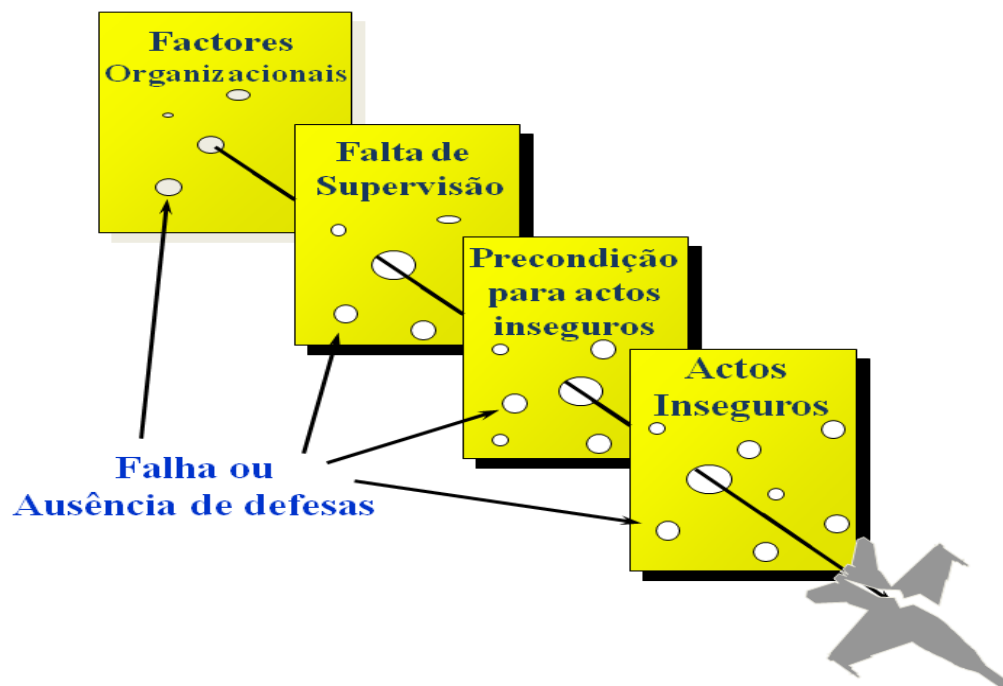


Figura 1 – Mecanismo conducente ao acidente. (adaptado de REASON,1990).

Da interpretação deste modelo de “queijo suíço” podemos afirmar que um acidente com atrição pode ser evitado quebrando um elo da cadeia de causas que conduzem àquele acidente, e assim dar-se apenas uma ocorrência de baixa gravidade, apesar das causas iniciais serem as mesmas. Contudo, não se deve extrapolar e concluir de imediato que as causas das ocorrências são representativas das causas dos acidentes com atrição.

Sobre este aspecto importa referir, a título de exemplo, que em 1968, durante um período de nove meses numa esquadra de caça da USAF, ocorreram 204 acidentes sem atrição. No mesmo período houve seis acidentes com atrição. A análise dos acidentes sem atrição revelou que 9% foram causados por erro do piloto, enquanto 90% resultaram de falha de material e/ou más práticas de manutenção. Contudo, erro de pilotagem foi considerado como causa em 83% dos acidentes com atrição. A falha de material foi provada apenas em um caso (Fair, 1968: 4).

Este caso veio colocar em dúvida se as causas apuradas dos incidentes e acidentes sem atrição são representativos das causas dos acidentes com atrição.



b. A prevenção na FAP

A Prevenção de Acidentes no âmbito da Segurança de Voo é uma actividade essencial para o cumprimento com sucesso da missão da FAP, devendo cobrir todas as áreas associadas à actividade aérea e permitir o seu desenvolvimento sem que se corram riscos desnecessários. O RFA 330-1 de Outubro de 1999, actualmente em vigor, estabelece procedimentos para a actuação harmónica de todas as acções aos vários níveis, definindo os princípios da Prevenção de Acidentes, a organização estabelecida para responder às necessidades e a definição das responsabilidades de cada elemento que compõe a sua estrutura.

Naquele Regulamento está estipulado que a Prevenção de Acidentes é uma tarefa global que deve ser encarada como um todo, independentemente da grande diversidade das áreas e actividades envolvidas. Refere ainda que como em qualquer outra área, é necessário que exista uma estrutura capaz de responder às necessidades à qual são atribuídos recursos humanos e materiais. É através desta organização que, aos vários níveis, são desenvolvidas acções concertadas e complementares, orientadas para o objectivo da Prevenção de Acidentes na FAP: “(...) a salvaguarda dos recursos humanos e materiais da Força Aérea.” (RFA 330-1, 2009, I-1-1)

A FAP denomina todos os eventos que conflituem com a segurança de voo de ocorrências⁷. Estas ocorrências subdividem-se em incidentes (ocorrências de categoria 1 ou 2), ou acidentes (ocorrências de categoria 3, 4 ou 5) (ver anexos 3 e 4). Anualmente, no relatório do GPA da IGFA são apresentados vários indicadores, nomeadamente o número de ocorrências, e é efectuada a análise das causas. Isto tendo por racional que a “(...) análise dos valores (...) [destina-se a] adquirir elementos que permitam identificar as áreas onde deve ser concentrado grande parte do esforço de Prevenção (...)” (RGPA, 2009, pp 1-III-1).

A título de exemplo, pode-se vislumbrar as áreas onde foi concentrado o esforço de Prevenção em 2009, olhando para as diversas actividades desenvolvidas no âmbito da Segurança de Voo. Sob a égide da IGFA foram realizadas, em 2009, inspecções de

⁷De acordo com o RFA 330-1, Ocorrência de Segurança de Voo é todo o evento que envolva uma aeronave ou tripulantes no período normal de operação ou em apoio directo da actividade de voo, após a aeronave ser dada como pronta para a execução da missão.



Prevenção de Acidentes/Segurança de Voo⁸, visitas de acompanhamento⁹, um curso de Segurança de Voo (CSV)¹⁰, foram executadas três acções de formação em “*Crew Resource Management*” (CRM)¹¹ e uma acção de formação de facilitadores para o CRM. Foram também desenvolvidas acções no âmbito do programa “*Critical Incident Stress Management*” (CISM)¹². Houve ainda lugar a outras palestras e acções de formação, tendo sido, nomeadamente, ministrada uma palestra sobre a situação da Prevenção de Acidentes nas Unidades aos auditores do curso para Comandantes de Unidade Base, assim como uma palestra sobre a organização e os princípios da Prevenção de Acidentes, na Força Aérea, ao curso de promoção a Sargento-Chefe. Também em vários cursos ministrados na AFA e CFS foram ministradas as matérias referentes à prevenção de acidentes previstas nos vários planos curriculares. Nas UBs foram desenvolvidas várias actividades pelos respectivos GPA, as quais não serão aqui referidas pela sua extensão. Importa contudo salientar os planos anuais de Prevenção de Acidentes, pelo esforço que fazem em mitigar as causas de acidentes, nomeadamente dos acidentes mais recentes.

c. Desafios

Em aeronáutica, grande parte dos processos de melhoria da segurança de voo que conduziram à redução de acidentes, teve por base um processo de aprendizagem com acidentes passados, pelo que a caracterização de acidentes com atrição e sua análise por períodos longos, de forma a avaliar a eficácia da prevenção de acidentes, é uma preocupação de diversos operadores e autoridades aeronáuticas, como já referido.

A nível Nacional, a análise dos acidentes com aeronaves civis, assim como a análise da evolução de taxas de atrição e suas causas, é efectuada pelo Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves (GPIAA), criado pelo Decreto - Lei nº 318/99 de 11 de Agosto. Para as aeronaves militares e de estado, é a Força Aérea que efectua a investigação dos acidentes, através da Comissão Central de Investigação (a

⁸ Foram efectuadas inspecções às seguintes Unidades e Órgãos: Base Aérea nº5 em 6 e 7 de Outubro; Base Aérea nº6 em 8/9 e 14 de Outubro; Base Aérea nº11 em 12 e 13 de Outubro; Base Aérea nº1 em 15 e 16 de Outubro; Base Aérea nº4 de 20 a 27 de Outubro e Depósito Geral de Material da Força Aérea de 9 a 13 de Novembro.

⁹ No seguimento das inspecções realizadas nos anos anteriores foram executadas Visitas de Acompanhamento às seguintes Unidades e Órgãos: Base Aérea nº 6 de 13 a 16 de Janeiro; Base Aérea nº 4 de 22 a 25 de Junho e Comando Aéreo de 21 a 24 de Setembro.

¹⁰ No decorrer de 2009 foram habilitados com o CSV 10 elementos: nove militares da Força Aérea Portuguesa, e um civil da Universidade da Beira Interior. Este curso decorreu no EMFA e na BA11, no período de 4 de Maio a 18 de Junho.

¹¹ As três acções de formação em CRM foram frequentadas por oficiais, sargentos e praças num total de 49 militares da Força Aérea e três militares da Marinha Portuguesa;

¹² No âmbito da implementação do programa CISM, as actividades desenvolvidas foram realizadas em coordenação e com a autoridade técnica do IGFA/GPA e com a responsabilidade de execução do CPSIFA, tendo sido efectuadas 49 intervenções pelos pares e 17 briefings.



qual no âmbito da segurança de voo conduz a investigação de todos os acidentes, apurando as suas causas e elaborando recomendações com vista à eliminação ou minimização destas), (RFA330-1, 2009: Cap I 5-4).

Apesar de todos os esforços desenvolvidos, nas duas últimas décadas e meia perderam-se 40 aeronaves e um número semelhante de vidas humanas, o que realça a importância de abraçar o desafio de atingir e manter uma taxa de atrição nula, isto é, procurar a excelência na SV. Para isso, será incontornável começar por aferir a performance do sistema de SV implementado. Caso este venha produzindo, como é expectável, diminuições consistentes da atrição e esteja ao nível de outros operadores de referência, não será sensato propor alterações profundas ao sistema de SV, mas sim propor melhorias circunscritas a aspectos específicos.

Na pesquisa preliminar que antecedeu a formulação da problemática para este trabalho de investigação, identificou-se que as áreas onde é concentrado o esforço de prevenção, são definidas tendo por base as causas apuradas das ocorrências, que englobam as causas de acidentes e incidentes das várias categorias. Contudo, com esta metodologia verifica-se que os factores humanos foram causa primária de 34% do global das ocorrências¹³, quando a comunidade internacional refere que as causas humanas são responsáveis primárias por 70% a 80% dos casos que envolvem perda de aeronave. (Kalpana, Chaturveda, 2009, 36-44)

Pode-se assim estar a enviesar a afectação de recursos à prevenção, tal como no caso passado na USAF e referido em 1a: isto é, não considerando a especial gravidade dos acidentes com atrição, e a importância acrescida de algumas causas que quando acontecem degeneram mais facilmente em catástrofe.

Efectivamente a análise de ocorrências como um todo padece de várias limitações. Se efectuássemos uma análise da eficácia da segurança de voo com base naquelas ocorrências, verificaríamos que estas aumentaram, entre 2000 e 2009, cerca de 500%, o que poderia levar a concluir que a segurança de voo diminuiu drasticamente na última década¹⁴. Por outro lado, os dados disponíveis são apenas os referentes a ocorrências reportadas, não sendo possível saber, nem estimar, o número de ocorrências não reportadas, e se estas estão associadas a algum grupo de causas específico. Adicionalmente, se este estudo tivesse por base a análise de ocorrências, incidentes ou

¹³ Entre 2000 e 2009.

¹⁴ Em 2000 a razão de ocorrências foi de 12,4/10000HV, para em 2009 ser de 63/10000HV, de acordo com o Relatório de Prevenção de Acidentes de 2009, pág. 1-V-1



acidentes, ficaria inviabilizada a possibilidade de comparação com o que se passa em outros operadores de referência, pois os critérios que definem o que é uma ocorrência, incidente ou acidente na FAP diferem substancialmente dos estabelecidos por outros operadores. A título de exemplo, a USAF categoriza as ocorrências com base essencialmente em critérios económicos (AFSA, 2000: 119):

- *Mishap*¹⁵ *Class A*: Danos no valor de \$1,000,000 ou superior/fatalidade ou deficiência total permanente /destruição de aeronave da Força Aérea.
- *Mishap Class B*: Danos no valor de \$200,000 ou superior/deficiência permanente parcial / hospitalização de cinco ou mais pessoas.
- *Mishap Class C*: Danos no valor de \$10,000 ou superior/ ferimentos ou doença resultante em incapacidade temporária para o trabalho/outros critérios específicos baseados no tipo de sistema de armas.
- *HAP*: Termo usado para descrever outras ocorrências de SV.

Em suma, identificam-se dois grandes desafios:

- Verificar o desempenho da Segurança de Voo e a sua evolução.
- Saber em que medida será necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes com aeronaves, de forma a contribuir para a melhoria da Segurança de Voo, mais especificamente no que concerne à Prevenção de Acidentes.

Só assim se pode compreender com rigor o caminho percorrido nas últimas décadas, em que ponto estamos e que caminho temos a percorrer de forma a melhorar a Segurança de Voo.

¹⁵ "Mishap categories include aircraft mishaps (flight mishaps, flight related mishaps and aircraft involvement mishaps), foreign object damage mishaps, missile mishaps, explosives mishaps, ground mishaps, nuclear mishaps and space mishaps" (AFSA, 2000: 119).



2. Os acidentes na FAP e sua evolução

*“Os factos são sagrados,
As opiniões são livres”
Gabriel Galdón*

Para a elaboração deste capítulo foram consultados diversos elementos cujas fontes são documentos da IGFA ou GPAs da FAP e ainda fontes oficiais das Forças Aéreas Espanhola, Belga e Suíça.

Relativamente à pertinência da avaliação da evolução da atrição por períodos longos na FAP, deu-se um primeiro passo em 2010, com o relatório anual de 2009 do Gabinete de Prevenção de Acidentes da IGFA, onde é referido que “Reconhecidos os inconvenientes que restringiriam o rigor deste relatório, caso fosse limitado à apresentação e análise dos valores referentes a 2009, alargou-se o âmbito ao período de 2000 a 2009...” (IGFA, 2010). Esta passagem ilustra que o próprio GPA da IGFA identificou em 2010 a vantagem e a necessidade de não analisar a atrição apenas ano a ano, mas sim por períodos mais longos.

Pretende-se agora dar um segundo passo e tratar dados referentes a um período de 25 anos, entre 1985 e 2010. Este período aproxima-se da dimensão tratada por outros operadores e autoridades aeronáuticas e não inclui períodos de Guerra, o que poderia condicionar os resultados.

Para verificar a validade, ou não, da **hipótese H1 – “Com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição na FAP”**, foi necessário efectuar o levantamento de todos os acidentes com atrição entre 1 de Janeiro de 1985 e 1 de Janeiro de 2010.

a. Acidentes com atrição desde 1985

Através da consulta do arquivo da IGFA, foi possível chegar à listagem de aeronaves perdidas apresentada na Tabela 2. São também indicados os dois acidentes onde apesar de não ter ocorrido destruição completa de aeronave, houve perda de vidas humanas. Estes dois casos são incluídos neste trabalho na contabilização da atrição, como definido no corpo de conceitos em anexo.

Tabela 2 – Acidentes com atrição¹⁶ na FAP entre 1985 e 2010.

Ano	Nº Acidentes c/ atrição	Aeronave
1985	3	A7
1986	6	A7 (2); G91 (2); T37; SA330
1987	2	A7
1988	4	A7; FTB; ALIII; G91
1989	4	A7 (2); T37; ALIII
1990	4	T37; ALIII; RF10; C212*
1991	1	TB30
1992	3	A7 (2); ALIII
1993	1	TB30
1994	2	A7; TA7
1995	1	A7
1996	0	---
1997	0	---
1998	1	CHIPMUNK
1999	0	---
2000	1	ALIII
2001	0	---
2002	2	F16A; ALIII*
2003	2	T6; AJET
2004	1	TIGER MOTH
2005	0	---
2006	0	---
2007	1	ALIII
2008	1	F16BM
2009	0	---
2010	0	---
TOTAL	40	

No gráfico 3 apresenta-se a evolução da quantidade de acidentes com atrição nos últimos vinte e cinco anos, e são apresentadas duas linhas adicionais: uma linha de tendência logaritmica e uma linha que representa a média móvel a cinco anos. Os pontos desta segunda linha representam a média dos valores dos últimos cinco anos, sendo que o recurso a médias móveis é prática habitual por parte de entidades do sector aeronáutico, nomeadamente GPIAA e EASA (GPIAA, 2010: 12) (EASA, 2009: 9).

A média móvel de cinco anos atenua os picos anuais inerentes ao baixo número de ocorrências anuais, permitindo uma análise de tendência mais estável.

¹⁶ Com * estão assinalados os acidentes onde não houve perda de aeronave mas ocorreu perda de vida humana.

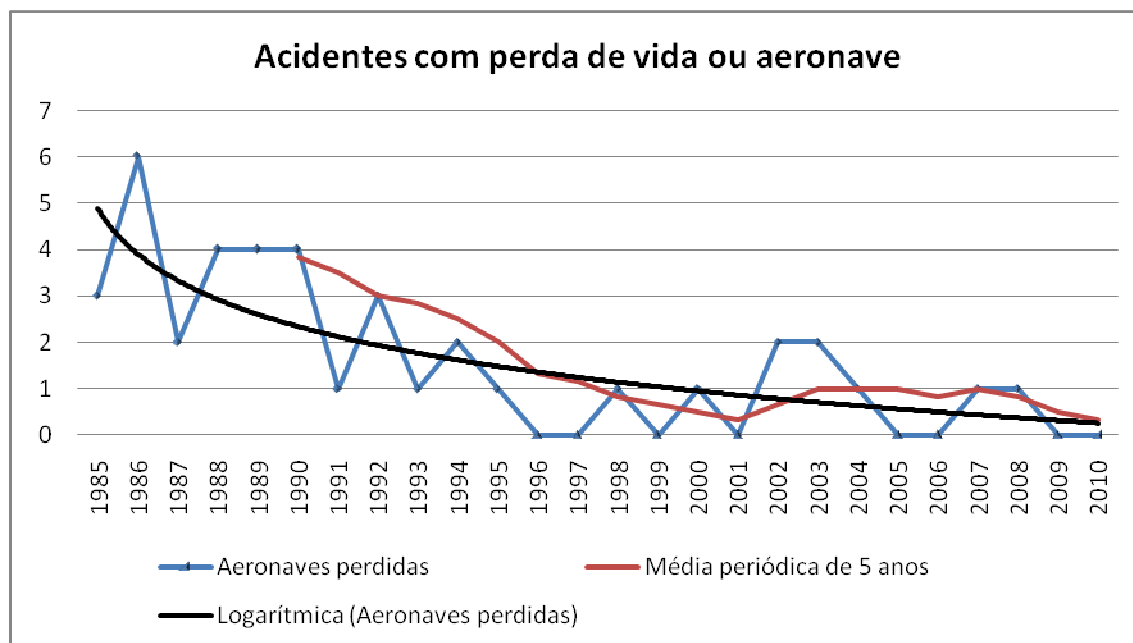


Gráfico 3 – Acidentes com perda de vida ou de aeronave na FAP, desde 1995.

A análise da evolução da atrição deve contudo ter em conta o nº de horas voadas, razão pela qual se usa o índice de atrição, correspondente ao número de acidentes com atrição por cada 10000HV. Para isso é necessário efectuar também o levantamento das horas voadas desde 1985.

b. Evolução das horas do voo anuais desde 1985

Durante o período de duas décadas e meia que será alvo de análise, ocorreu uma redução de horas de voo anuais de 40.000 para cerca de metade. Este facto realça a necessidade de na análise da atrição se ter em consideração não o número de acidentes em valor absoluto, mas sim o índice de atrição, entrando assim em linha de conta com o efeito da diminuição das horas voadas anualmente.

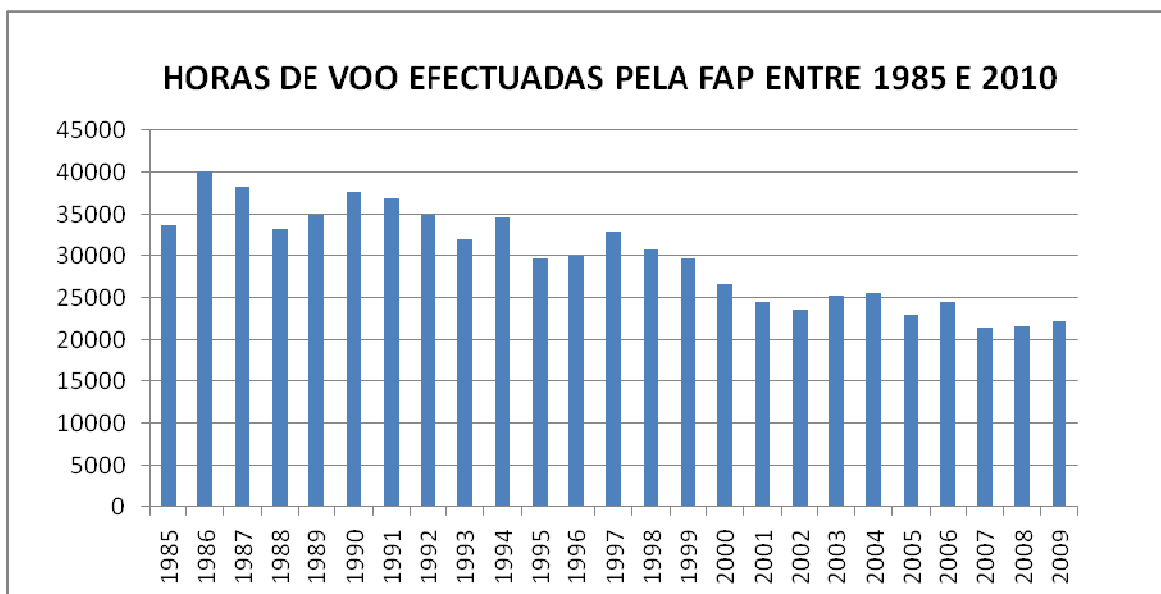


Gráfico 4 – Horas de voo efectuadas pela FAP, desde 1995.

c. Índices anuais de atrição desde 1985

Estão agora reunidos os dados que permitem determinar o indicador pretendido: a evolução dos índices de atrição anuais desde 1985, apresentados no gráfico abaixo. Optou-se também por apresentar as respectivas curva logarítmica e média móvel de cinco anos, pelos motivos já referidos.

A linha de tendência logarítmica, neste caso permite estimar índices anuais de atrição para anos futuros. Em 2020 estima-se que seja alcançado um IA de 0.16, o que corresponde a cerca de uma aeronave perdida a cada 62.500HV.

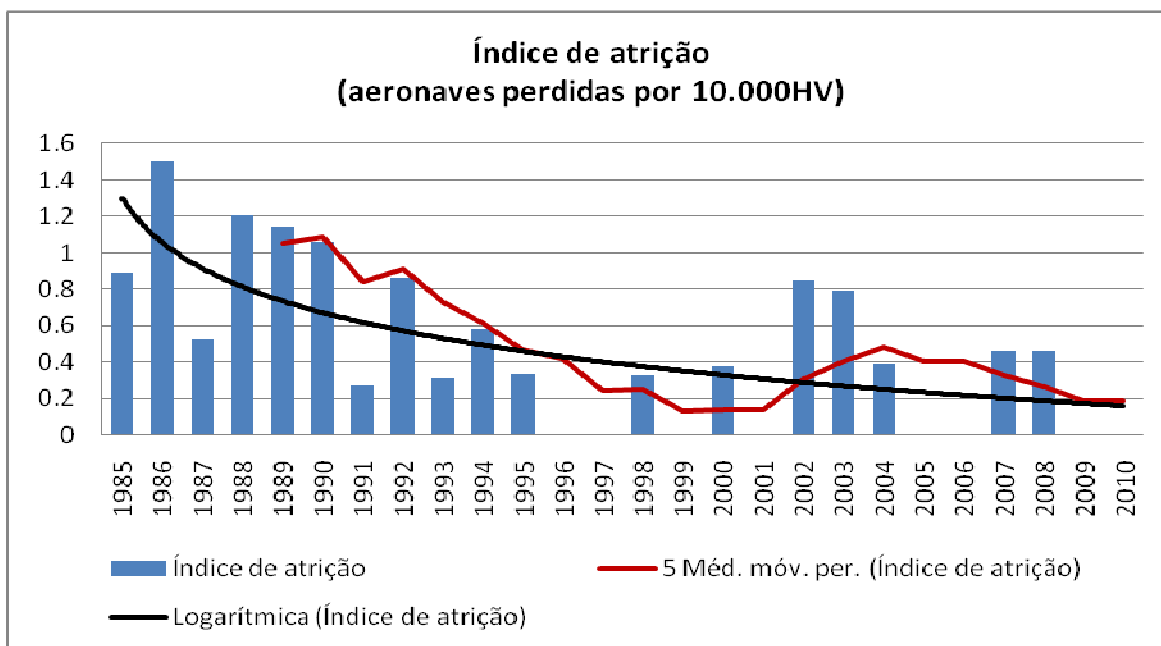


Gráfico 5 – Índice de atrição anual na FAP, desde 1995.

d. Valores anuais de atrição de outros operadores

Para verificar a validade, ou não, da hipótese **H2: “Existe uma relação de paridade entre o valor da atrição na FAP e noutros operadores de referência”**, é necessário, em primeiro lugar, definir e identificar operadores de referência.

O autor optou por considerar operadores de referência aqueles que cumprissem os seguintes critérios:

- Ser operador militar;
- Ter um número de horas de voo anuais da mesma ordem de grandeza da FAP;
- Operar sistemas de armas ocidentais.

Foram então identificados 3 operadores, que além de cumprirem os critérios acima definidos, disponibilizaram os dados necessários para verificar a hipótese formulada (H2). Foram eles:

- Força Aérea Espanhola (Spanish Air Force);
- Força Aérea Belga (Belgium defense/Belgium Air component);
- Força Aérea Suíça (Swiss Air Force);

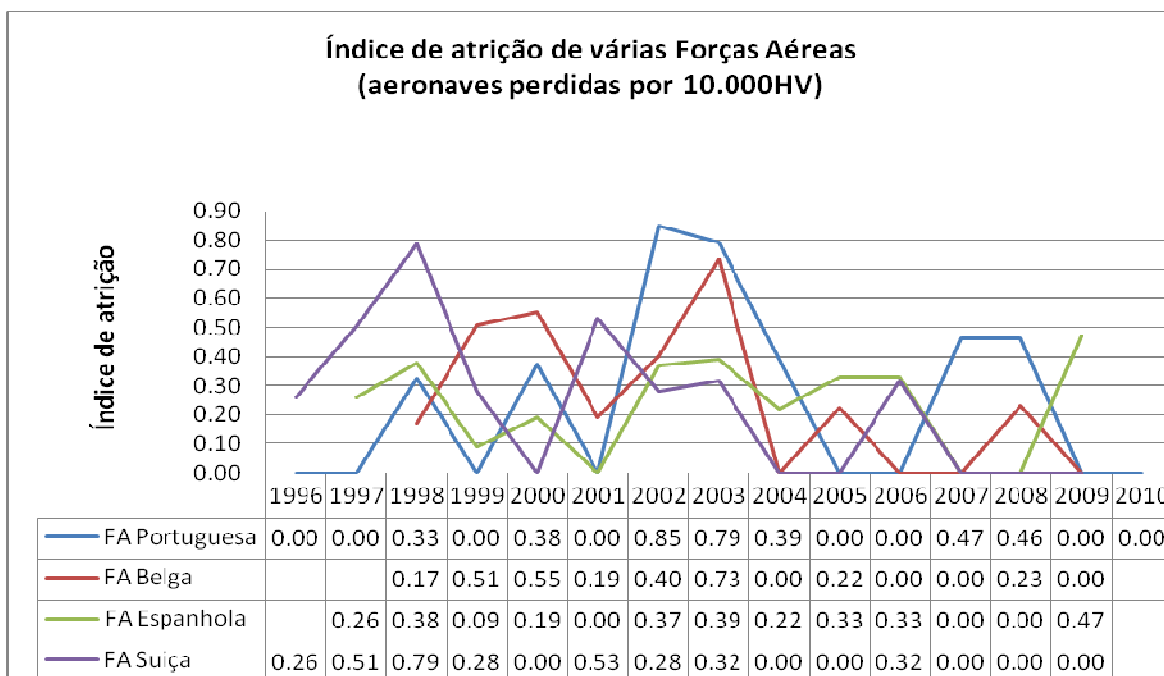


Gráfico 6 – Índice de atrição de várias Forças Aéreas.

No gráfico 6 apresentam-se os indicadores pretendidos: os índices de atrição para a FAP e para os três operadores de referência, na última década¹⁷. Em todos os operadores foram excluídas as perdas de UAV's e respectivas horas de voo, para efeitos do cálculo do Índice de atrição.

Para uma comparação dos índices de atrição, apresenta-se de seguida os valores médios (IAM) para a FA e os três operadores de referência.

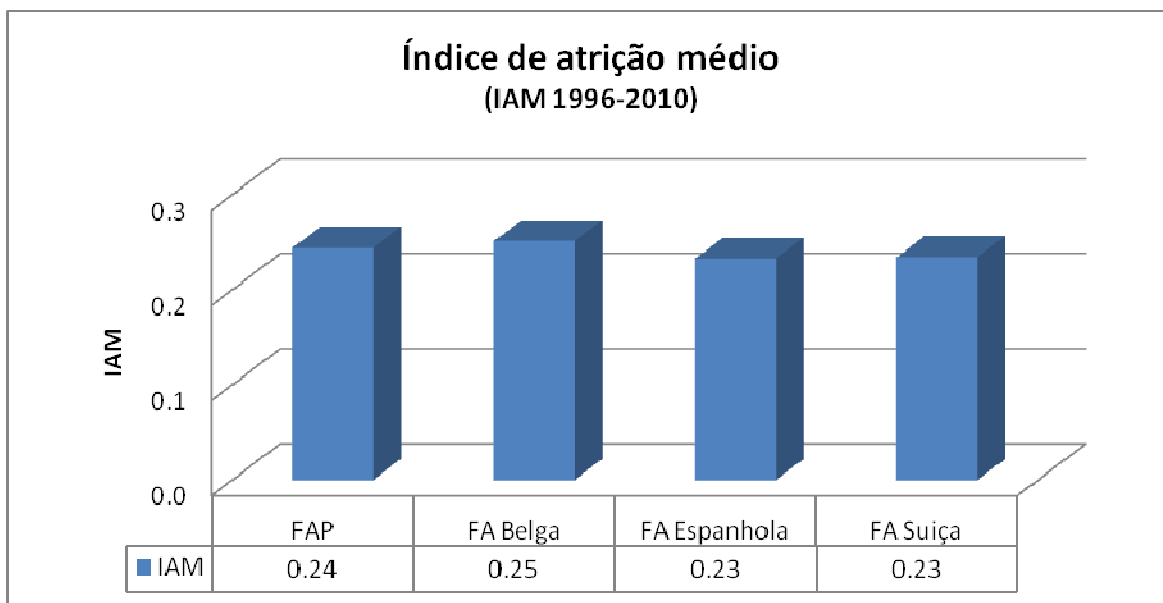


Gráfico 7 – Índice de atrição médio de várias Forças Aéreas.

Para verificar a validade, da hipótese **H3: “Não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências.”**, é necessário observar os dados referentes a:

- Evolução da razão de ocorrências;
- Evolução da razão de acidentes;
- Evolução do índice de atrição.

Atendendo à quantidade de dados envolvida e à dificuldade de obtenção dos mesmos, o autor decidiu reduzir o período de observação de vinte e cinco anos para uma década. Note-se contudo que o período maior, de vinte e cinco anos, foi usado para analisar a evolução da atrição, tendo esse período verificado apenas 40 ocorrências. Agora, é aceitável reduzir o período de observação para uma década pois o objecto de observação são 809 ocorrências.

¹⁷ Para a FA Belga consideraram-se os dados dos anos de 1998 a 2009, para a FA Espanhola foi possível obter dados para o período de 1997 a 2009 e para a FA Suíça para os anos de 1996 a 2009.



De seguida apresentam-se os valores de acidentes e incidentes reportados no referido período, de onde, entrando com as horas de voo anuais já apresentadas no Gráfico 4, se obtêm os indicadores pretendidos: evolução da razão de ocorrências e da razão de acidentes.

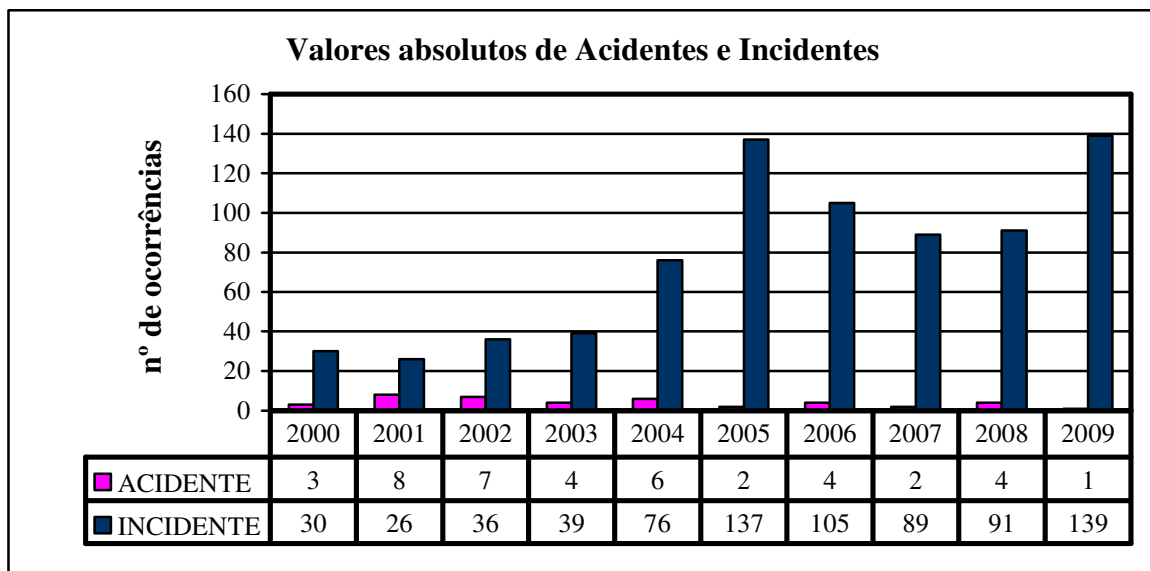


Gráfico 8 – Valores absolutos de ocorrências (incidentes e acidentes) na FA.

e. Evolução da razão de ocorrências

Apresenta-se de seguida a evolução da razão de ocorrências, que representa o número de ocorrências verificadas por cada 10000HV. Esta evolução, que é o indicador pretendido, pode ser medida quantitativamente através do cálculo do declive da linha de tendência de primeiro grau.

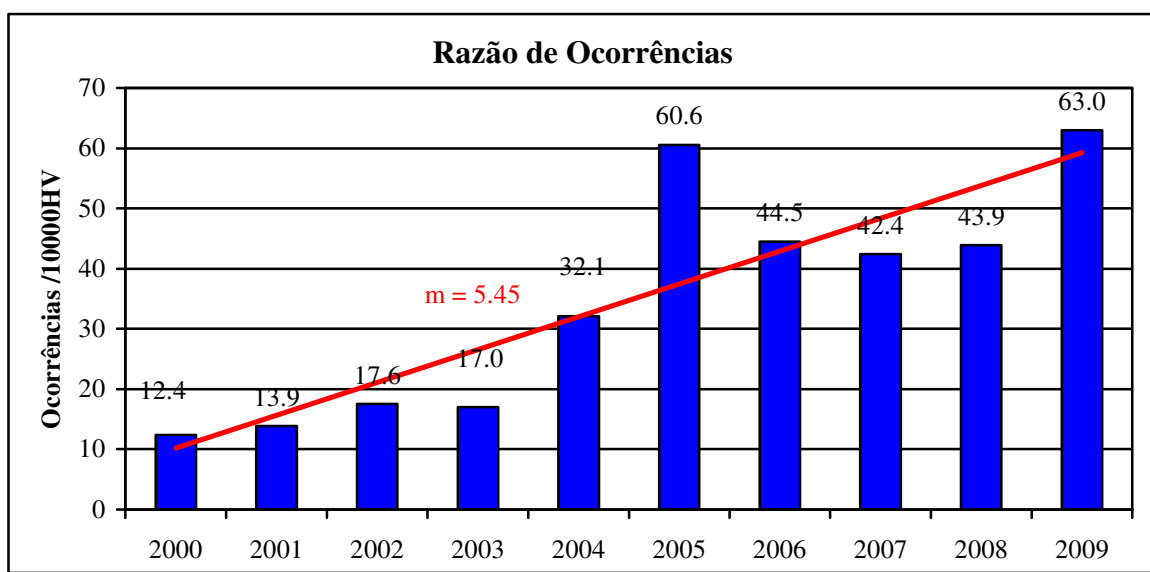


Gráfico 9 – Razão de ocorrências na FAP.

O valor calculado de 5.45^{18} reflecte a inclinação da linha de tendência da razão de ocorrências, no período em análise.

f. Evolução da razão de acidentes;

Quanto à evolução da razão de acidentes, que representa o número de acidentes verificados por cada 10000HV, os dados estão sintetizados no gráfico abaixo.

Esta evolução, que é o indicador pretendido, também pode ser medida quantitativamente através do cálculo do declive da linha de tendência de primeiro grau.

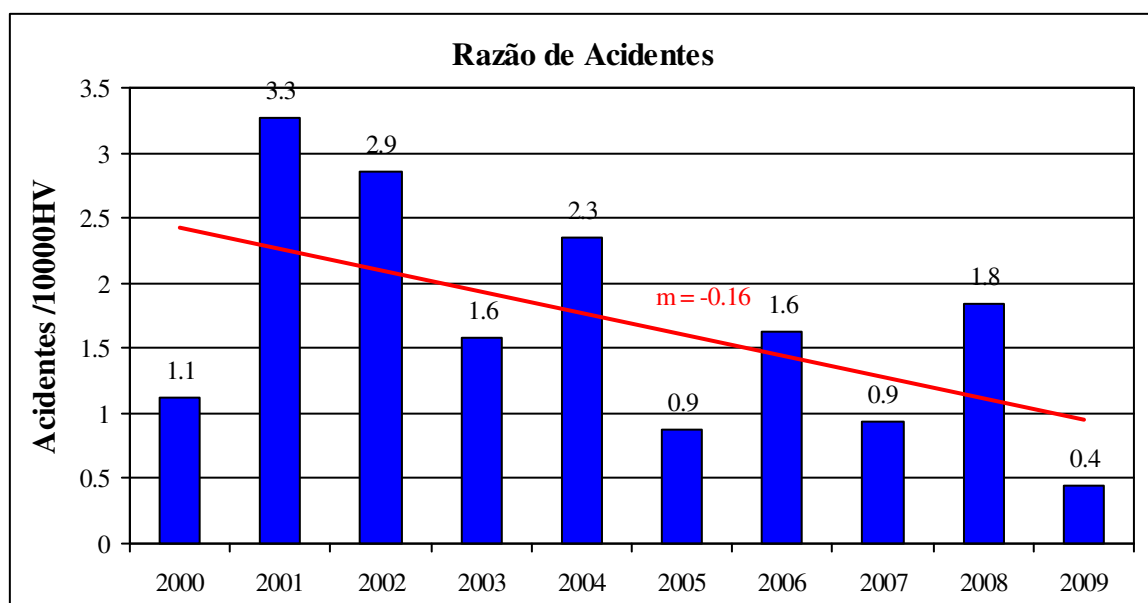


Gráfico 10 – Razão de acidentes na FA.

O valor calculado de -0.16^{19} reflecte a inclinação da linha de tendência da razão de acidentes, no período em análise.

g. Evolução do índice de atrição

Quanto à evolução do índice de atrição, já foi analisada anteriormente tendo por base um período longo de vinte e cinco anos, onde se verificou existir uma diminuição consistente, o que atesta a boa performance do sistema de SV da FAP. Contudo, para comparação com os indicadores acima apresentados (evolução da razão de ocorrências e razão de acidentes), por questões de uniformidade, a evolução do índice de atrição será agora analisada apenas na última década. O indicador pretendido, também pode ser medido quantitativamente através do cálculo do declive da linha de tendência de primeiro grau.

¹⁸ Este valor representa um aumento médio da razão de ocorrências de 5.45 por ano.

¹⁹ Este valor representa uma diminuição média da razão de acidentes de 0.16 por ano.

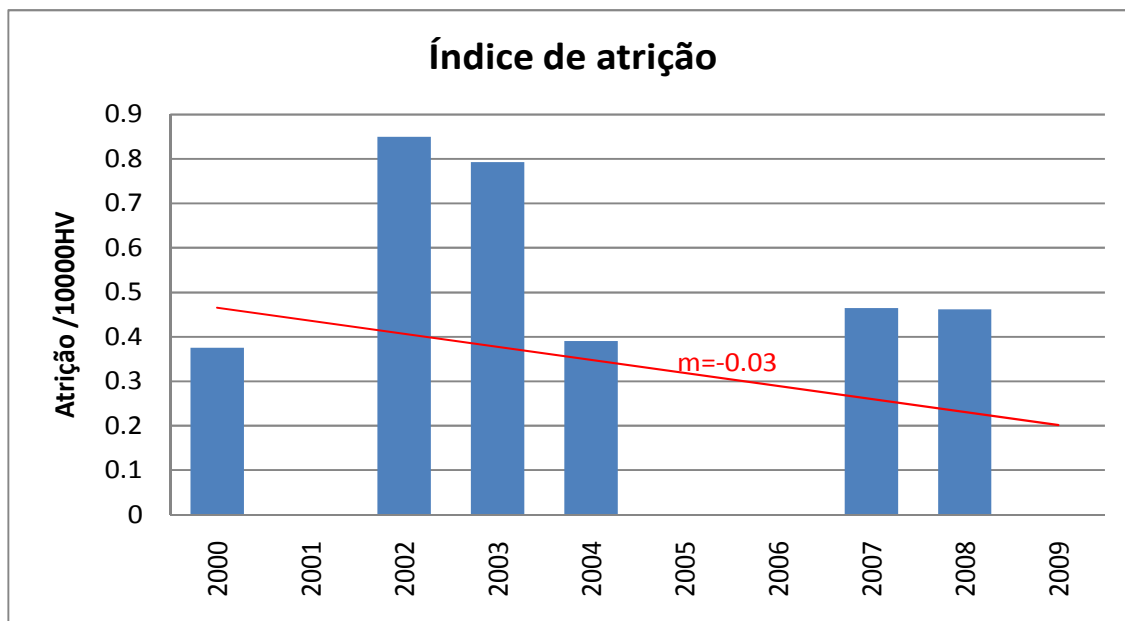


Gráfico 11 – Índice de atrição anual na última década, na FAP.

O valor calculado de -0.03^{20} reflecte a inclinação da linha de tendência do índice de atrição, no período em análise.

h. Categorização de Causas

Para verificar a validade, da hipótese H4: “As causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de acidentes com atrição, no referente às suas preponderâncias”, é necessário observar os dados referentes a:

- Causas das ocorrências;
- Causas dos acidentes com atrição.

Relativamente a causas importa referir que a categorização aqui usada é a definida no RFA 330-1, e que se apresenta em detalhe no anexo E. As causas de acidentes e incidentes são reunidas em três grandes grupos, que se apresentam abaixo, aos quais são por sua vez associadas falhas, como a seguir se descreve:

GRUPO DE CAUSAS HUMANAS, que abarca as situações de:

- Falha da Tripulação/Operador;
- Falha da Manutenção;
- Falha da Organização.

²⁰ Este valor representa uma diminuição média do índice de atrição de 0.03 por ano.

GRUPO DE CAUSAS DE MATERIAL, que abarca as situações de:

- Falha de Material;
- Equipamento Insatisfatório.

GRUPO DE CAUSAS DIVERSAS que abarca as situações de:

- Falha dos Serviços de Apoio;
- Falha de Estranhos;
- Causas Naturais, Operacionais ou de Saúde;
- Desconhecidas;
- Outras.

i. Causas das ocorrências (incidentes e acidentes)

Para a análise de causas das ocorrências, utilizaram-se os dados disponíveis até à presente data. O gráfico abaixo deve ser analisado tendo em consideração que existem ocorrências, relativas ao período de 2000 a 2009, cuja investigação ainda não foi encerrada e por isso as causas associadas não estão aqui reflectidas. Adicionalmente importa referir que os valores apresentados para cada ano, referem-se às causas determinadas nas investigações encerradas naquele ano, e não às causas das ocorrências acontecidas nesse ano. Assim sendo, as aparentes discrepâncias existentes entre o gráfico 12 e o gráfico 8 são justificadas pelo facto de os processos de investigação poderem ser encerrados em ano posterior ao das ocorrências que investigam.

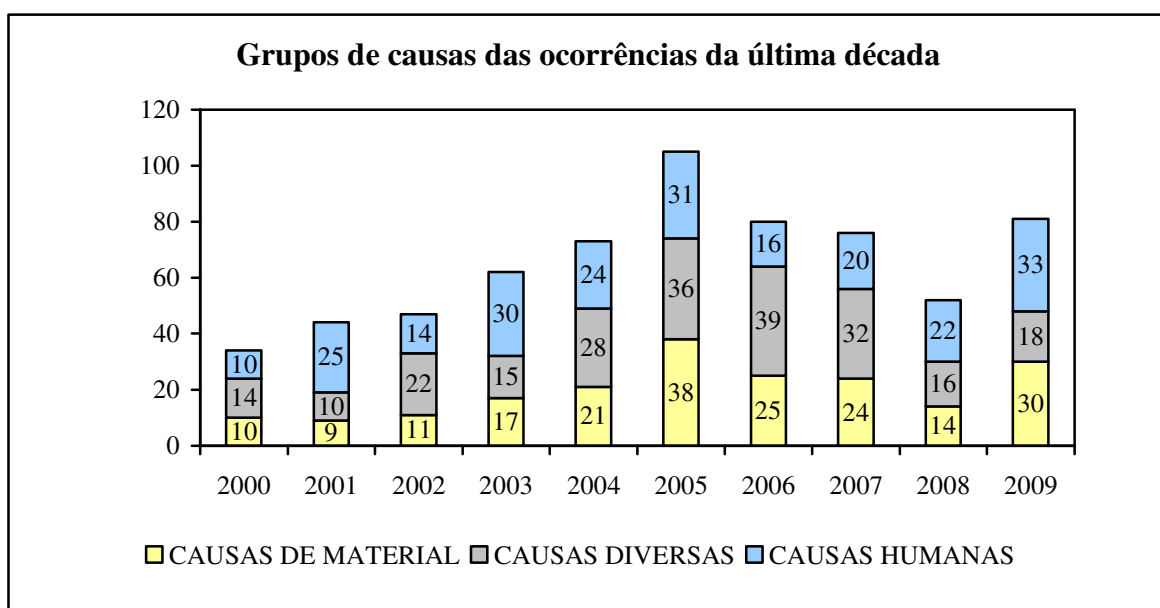


Gráfico 12 – Grupos de causas referentes às ocorrências da última década, na FAP.

Observa-se que nas investigações concluídas em 2009, as causas humanas estiveram presentes com uma preponderância de 40,7%, as causas materiais com 37,0%, e as causas diversas tiveram uma preponderância de 22,2%. Alargando o período de análise a todas as ocorrências entre 2000 e 2009 com investigação encerrada, verifica-se que as causas humanas estiveram presentes com uma preponderância de 34,4%, as causas materiais com 30,4%, e as restantes referem-se a causas diversas, com 35,2%.

j. Causas dos acidentes com atrição

Para comparar as causas e factores contributivos dos acidentes com atrição na FAP e das ocorrências, compilou-se o gráfico abaixo, referente a causas apuradas na última década.

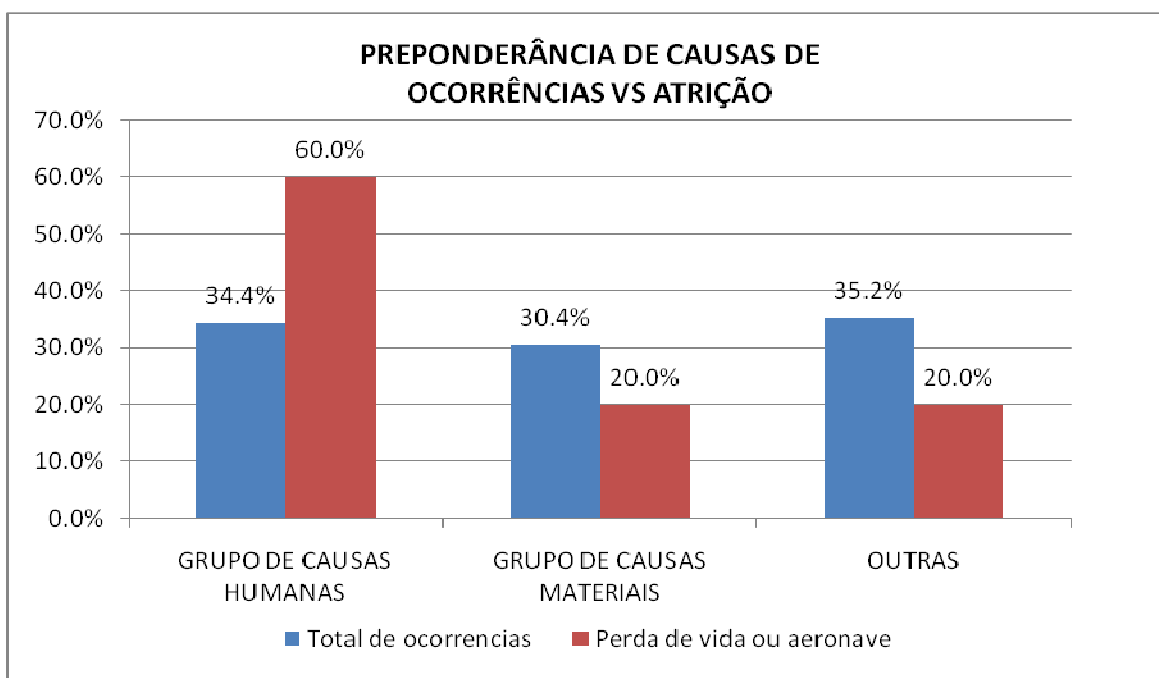


Gráfico 13 – Grupos de causas presentes nos acidentes com atrição e na globalidade das ocorrências (preponderâncias).

Observa-se que as causas humanas no global das ocorrências estão presentes como causa primária em 34,4%, mas têm um peso de 60% nos acidentes com atrição. Daqui infere-se que as falhas humanas quando estão presentes se revelam mais gravosas do que as restantes. Raciocínio inverso se aplica às causas materiais e outras.



3. Análise das informações

*“Falar ou escrever sem reflectir é
como disparar sem ter um alvo”.*

Arnold Glasow

Neste capítulo, serão confrontadas as observações efectuadas com as hipóteses formuladas, de forma a permitir responder às perguntas derivadas e assim à questão central que norteou todo este trabalho.

a. Teste da primeira Hipótese

Da análise do gráfico 5, que apresenta os índices de atrição durante as duas últimas décadas e meia, verifica-se que houve uma diminuição contínua da média móvel a cinco anos das aeronaves perdidas por cada 10000HV, havendo apenas um curto período, entre 2002 e 2004, onde subiu. Essa subida deveu-se à perda de cinco aeronaves em apenas 3 anos (entre 2002 e 2004), quando no triénio anterior (1999 a 2001) apenas se havia perdido uma aeronave, valor que se repetiu nos triénios subsequentes (2005 a 2007 e 2008 a 2010). Da análise mais cuidada daquele triénio (2002 a 2004), verifica-se que 40% da atrição se deveu a aeronaves do Museu do Ar, ao ter-se perdido uma aeronave T6 e uma Tiger Moth. Verifica-se ainda que apuradas as circunstâncias em que ocorreram estes acidentes, o CEMFA tomou a decisão de suspender toda a actividade aérea da esquadrilha do Museu do Ar, até que fossem implementadas diversas alterações e acções, conducentes a uma melhoria da Segurança de Voo.

Das restantes aeronaves perdidas naquele triénio (2002 a 2004) é ainda de referir a perda da primeira aeronave F-16, numa missão de treino para demonstração de performance, missão inerentemente perigosa.

Da análise da curva de tendência logaritmica, confirma-se que (apesar do aumento pontual no triénio já referido) ao longo das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente não só dos acidentes com atrição, como também do índice de atrição.

Está assim verificada a primeira hipótese, pois verifica-se que com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição na FAP.



b. Teste da segunda Hipótese

Analizando agora o índice de atrição da FAP na última década, comparativamente com o mesmo índice para as Forças Aéreas Belga, Espanhola e Suíça, verifica-se que todos exibem uma tendência de diminuição (ver Gráfico 6), e que todos exibem valores de IA muito semelhantes, variando entre os 0.23 e os 0.25 acidentes com perda de aeronave por cada 10000 HV, sendo o valor médio da FAP, naquele período, de 0.24, como se pode observar no Gráfico 7.

Observa-se que das quatro organizações em apreço, a FAP foi a que apresentou os maiores picos de índice de atrição, nos anos de 2002 e 2003, pelos motivos já identificados no teste da primeira hipótese. Contudo, fruto de uma boa prestação nos restantes anos, conseguiu igualar o índice de atrição médio da década.

A comparação da FAP com as Forças Aéreas Belga, Espanhola e Suíça é credível, pois verificam os três critérios estabelecidos pelo autor como necessários para o efeito: são operadores militares, possuem sistemas de armas ocidentais e efectuam horas de voo anuais da mesma magnitude da FAP.

Está assim verificada a segunda hipótese, pois constata-se que existe uma relação de paridade entre o valor da atrição na FA e noutros operadores de referência.

c. Teste da terceira Hipótese

Para verificar a 3ª hipótese começamos por avaliar a evolução da razão de ocorrências e da razão de acidentes, comparativamente com a evolução do índice de atrição.

Entre 2000 e 2009, foram encerradas investigações a 809 ocorrências, das quais 95% foram incidentes (768), e 5% acidentes (41). Destes últimos, apenas 8 resultaram em perda de aeronave ou vida (1%).

Se na última década a razão de acidentes decresceu com uma linha de tendência com declive -0.16, a razão de ocorrências evoluiu em sentido oposto, tendo entre 2000 e 2009 apresentado uma linha de tendência com inclinação de 5.45, correspondente a um aumento superior a 500% nas ocorrências reportadas naquele período.

Tendo o IA diminuído consistentemente, com um declive de -0.03, como se observa no Gráfico 11, verifica-se que não é possível estabelecer uma relação directa entre o IA, a Razão de Ocorrências e a Razão de Acidentes.



De acordo com o RGPA2009, a grande evolução em termos de número de reportes de ocorrências, registado a partir de 2004, resulta da entrada em vigor do sistema informático de reporte da prevenção de acidentes (SIPA), e de uma maior sensibilidade para a importância do tratamento da informação.

Este aumento de ocorrências não é um fenómeno isolado da FAP, tendo sido também registado na Força Aérea Belga que *"Since 2007, a steady increase of around 17% a year is to be noted and is mostly caused by increasing number of Cat C (minor accidents)"* (Colles, 2010: 4).

Está assim validada **a hipótese H3, pois os indicadores apresentados demonstram que não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências**, pelo que se conclui ser desejável que o tratamento de dados para caracterização de acidentes com atrição se faça de forma segregada das restantes ocorrências.

d. Teste da quarta Hipótese

Quanto a causas, verifica-se que relativamente à globalidade das ocorrências da última década, o factor humano teve um peso de 34,4%, o factor Material de 30,4%, e os outros factores pesaram 35,2%. Contudo, quando analisamos os pesos dos vários factores que conduziram a acidentes com perda de vida ou aeronave, estes são muito diferentes, tendo o factor humano um peso de 60%, os factores materiais de 20% e os outros factores de mais 20%. Verifica-se assim existirem diferenças muito significativas entre o peso dos vários grupos de causas, conforme se trate da generalidade das ocorrências, ou do caso específico dos acidentes com perda de vida ou aeronave, o que demonstra que as causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.

Está assim **validada a hipótese H4, pois demonstra-se que as causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias**, pelo que se conclui ser desejável que o tratamento de dados para caracterização de acidentes com atrição se faça de forma segregada das restantes ocorrências.

Tendo-se testado e verificado as quatro hipóteses que permitem responder às correspondentes perguntas derivadas, é agora possível responder à questão central, *"Tendo em consideração a evolução do índice de atrição de aeronaves e suas causas, em que*



medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes?”, de forma afirmativa. Esse reajuste consiste na alteração do actual modelo de ocorrências divididas em incidentes e acidentes, para ocorrências divididas em incidentes (ocorrências de categoria 1 e 2), acidentes (ocorrências de categoria 3 e 4) e acidentes com atrição (ocorrências de categoria 5), merecendo estes últimos ser alvo de uma análise diferenciada dos restantes, pelas suas especificidades, abarcando os seguintes aspectos:

- Análise da evolução do índice de atrição;
- Comparação periódica da atrição na FAP com outros operadores de referência;
- Análise periódica das causas dos acidentes com atrição;
- Fazer reflectir na Prevenção de Acidentes os resultados obtidos do tratamento específico dos acidentes com atrição.



Conclusões

Em aeronáutica, grande parte dos processos de melhoria da segurança de voo que conduziram à redução de acidentes, teve por base um processo de aprendizagem com acidentes passados, pelo que a caracterização de acidentes com atrição e sua análise por períodos longos, é uma preocupação de diversos operadores e autoridades aeronáuticas. Se por um lado existe a preocupação de trabalhar aspectos particulares da segurança de voo e sua prevenção ou tipos específicos de acidentes/incidentes, por outro lado é importante ter uma visão global de todo o sistema, nomeadamente no que concerne ao objectivo último da Segurança de Voo e da Prevenção de Acidentes, que é evitar a perda de vidas e aeronaves. (RFA 330-1, 2009, I-1-1)

Como o sistema de SV implementado na FAP tem produzido diminuições consistentes da atrição, e está ao nível de outros operadores de referência, não seria sensato explorar possíveis alterações profundas ao sistema de SV, mas sim propor melhorias circunscritas a aspectos específicos. Assim sendo, o autor decidiu delimitar a investigação a determinar se é possível melhorar a eficácia da segurança de voo, reajustando a política de prevenção no que se refere ao tratamento de dados para caracterização de acidentes.

Para a realização do trabalho, foi utilizado o método científico desenvolvido por Quivy e Campenhoudt, o qual compreende três fases, a Ruptura, a Construção e a Verificação.

Baseado na motivação que dá início a este trabalho, enunciou-se a questão central *“Tendo em consideração a evolução do índice de atrição de aeronaves e suas causas, em que medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes?”*

Depois de definida a questão central, e com o intuito de perspectivar a problemática a abordar, foi efectuada uma extensa exploração sintetizada no capítulo 1, e que abrangeu dados disponibilizados pela literatura, autoridades aeronáuticas e operadores militares, entre outros.

Foi criado um modelo de análise assente no corpo de conceitos, apresentado no anexo A, e que compreende quatro perguntas derivadas (PD):

PD1: Qual a tendência na evolução do índice de atrição na FAP, com o decorrer das duas últimas décadas e meia?



PD2: Como se caracteriza o índice de atrição da FAP, quando comparado com o de outros operadores de referência?

PD3: Que relação existe entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de ocorrências e de acidentes?

PD4: Que relação existe entre as causas de ocorrências e as causas de acidentes com atrição, no que se refere às preponderâncias dos diferentes grupos de causas?

Decorrentes das perguntas derivadas elaboraram-se as seguintes hipóteses:

H1: Com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição na FAP .

H2: Existe uma relação de paridade entre a atrição na FAP e noutros operadores de referência.

H3: Não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências,

H4: As causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.

Depois do modelo de análise consolidado, foi efectuada a observação apresentada no capítulo 2. O campo de observação incluiu os acidentes com perda de aeronave e/ou vida na FAP e nas Forças Aéreas Espanhola, Belga e Suíça. O período temporal que foi objecto de observação foi de 25 anos no caso da FAP e de cerca de uma década (por impossibilidade de obter dados anteriores) nas restantes Forças Aéreas. No caso da FAP foram ainda observados os acidentes sem atrição e incidentes na última década, período suficiente para obter uma amostra com mais de 800 eventos. Depois de observados os dados para testar o modelo de análise, os seus indicadores foram medidos. Desta forma, foram testadas as hipóteses elaboradas. Os indicadores foram recolhidos maioritariamente nos relatórios finais das várias comissões de investigação dos acidentes com atrição na FAP, documentos oficiais da IGFA e de apresentações oficiais de outros operadores em reuniões internacionais.

No capítulo 3 apresentou-se a análise das informações, com base nos indicadores estabelecidos no modelo conceptual.

Verificou-se que se efectuássemos uma análise da eficácia da segurança de voo com base na globalidade de ocorrências, verificaríamos que estas aumentaram, entre 2000 e 2009 cerca de 500%, o que poderia levar a concluir que a Segurança de Voo diminuiu drasticamente na última década. Contudo, tal não corresponde à realidade e este fenómeno



de aumento estará associado à maior sensibilização e facilidade de reporte após a entrada em funcionamento do sistema informático SIPA. O aumento continuado da Segurança de Voo nos últimos vinte e cinco anos ficou demonstrado, quer através da diminuição consistente da média móvel a cinco anos dos acidentes com perda de vida e/ou aeronave, quer através da análise da curva de tendência logaritmica respectiva. Em ambos os casos foi confirmando que ao longo das duas últimas décadas e meia ocorreu uma diminuição consistente não só do número de acidentes com perda de vidas e/ou aeronaves, como também do índice de atrição. Foi assim **verificada a primeira hipótese, pois constata-se que com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição de aeronaves na FA.**

Analizou-se também o índice de atrição da FAP na última década, comparativamente com o das Forças Aéreas Belga, Espanhola e Suíça, tendo-se verificado que todos exibem valores de IA muito semelhantes, variando entre os 0.23 e os 0.25 acidentes com perda de aeronave por cada 10000 HV, sendo o valor médio da FAP, naquele período, de 0.24. **Foi assim verificada a segunda hipótese, pois constata-se que existe uma relação de paridade entre o valor da atrição na FA e noutros operadores de referência.**

Quanto à evolução das razões de ocorrências e de acidentes comparativamente com a evolução do índice de atrição, verificou-se que entre 2000 e 2009, foram encerradas investigações a 809 ocorrências, das quais 95% foram incidentes (768), e 5% acidentes (41). Destes últimos, apenas 8 resultaram em perda de aeronave ou vida (1%). Deste universo, enquanto a RO quintuplicou entre 2000 e 2009, o IA e a RA diminuíram, embora o IA tenha diminuído de uma forma mais lenta, não se tendo evidenciado uma relação directa entre estes indicadores. Foi assim **validada a hipótese H3, pois os indicadores apresentados demonstram que não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências.**

Quanto a causas, verifica-se que relativamente à globalidade das ocorrências, o factor humano teve um peso de 34,4%, o factor material de 30,4%, e os restantes factores pesaram 35,2%. Contudo, quando analisamos os pesos dos vários factores que conduziram a acidentes com perda de aeronave ou vida (que representam apenas 1% da globalidade de ocorrências), estes são muito diferentes, tendo o factor humano um peso de 60%, os factores materiais de 20% e os outros factores de mais 20%. Verifica-se assim existirem diferenças muito significativas entre o peso dos vários grupos de causas, conforme se trate da globalidade das ocorrências, ou do caso específico dos acidentes com atrição, o que



demonstra que preponderâncias das causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as preponderâncias das causas de atrição. Foi assim **validada a hipótese H4, pois demonstra-se que as causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.**

A conclusão que se retira deste trabalho, resultante da verificação das quatro hipóteses que permitem responder às correspondentes perguntas derivadas, é que como resposta à questão central *“Tendo em consideração a evolução do índice de atrição de aeronaves e suas causas, em que medida é necessário reajustar a política de tratamento de dados para caracterização de acidentes?”*, verifica-se haver necessidade de proceder a um reajuste, o qual consiste na alteração do actual modelo de ocorrências divididas em incidentes e acidentes, para ocorrências divididas em incidentes (ocorrências de categoria 1 e 2), acidentes (ocorrências de categoria 3 e 4) e acidentes com atrição (ocorrências de categoria 5), merecendo estes últimos a ser alvo de uma análise diferenciada dos restantes, pelas suas especificidades.

Só conhecendo e avaliando é possível progredir. É neste contexto que este trabalho pretende contribuir para a “cultura de prevenção de acidentes” referida no despacho de 26 de Abril de 2010 de S.Ex.^a General CEMFA, exarado sobre o Relatório de Prevenção de Acidentes de 2009, da IGFA.

Contributos do trabalho para o conhecimento

Quanto a novos contributos para o conhecimento, importa realçar que se já era do conhecimento geral que o número de acidentes com perda de aeronave e/ou vida tem vindo a diminuir, após este trabalho de investigação sabe-se também, que nos os últimos vinte e cinco anos, tal não se deve apenas à redução das horas de voo anuais, mas sim a uma diminuição consistente do índice de atrição. Ficou-se a saber ainda que o índice de atrição da FAP está ao nível do de outros operadores Europeus como a FAE, FAB e FAS. Por fim, passou-se a saber que não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou razão de ocorrências, e que as causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.



Recomendações

À IGFA:

Propor superiormente reajustar a política de prevenção no que se refere ao tratamento de dados para caracterização de acidentes, através da alteração da actual caracterização de ocorrências divididas em incidentes (ocorrências de categoria 1 e 2) e acidentes (ocorrências de categoria 3, 4 e 5), para ocorrências divididas em incidentes (ocorrências de categoria 1 e 2), acidentes (ocorrências de categoria 3 e 4) e acidentes com atrição (ocorrências de categoria 5), passando estes últimos a ser alvo de uma análise diferenciada dos restantes, nomeadamente através da:

- Análise da evolução do índice de atrição;
- Comparação periódica da atrição na FA com outros operadores de referência;
- Análise periódica das causas dos acidentes com atrição.

Fazer reflectir na Prevenção de Acidentes os resultados obtidos do tratamento específico dos acidentes com atrição.



Bibliografia

Livros

- AFSA (2000). *Air Force System Safety Handbook*. Kirtland: Air Force Safety Agency.
- EASA (2009). *Annual safety review 2008*, Cologne: European Aviation Safety Agency. ISBN:978-92-9210-032-2
- JOHNSTON, Neil, REASON, LEE, Rob, MAURINO, Daniel (1998). *Beyond Aviation Human Factors: Safety in High Technology Systems*, Surrey: Publishing Co. ISBN 9781840149487
- QUIVY, Raymond, CAMPENHOUDT, Luc van (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 5ª Ed., Lisboa: Gradiva.
- REASON, James (1990). *Human Error*, 1ª Ed., Cambridge: Cambridge University Press. ISBN-10: 0521314194
- REASON, James (2008). *The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries*, 1ª Ed., Farnham: Ashgate Publishing Limited. ISBN 978-0-7546-7400-9
- SOEKKHA, Hans, et al. (1997). *Aviation Safety*, 1ª Ed., Zeist: Hans Soekkha. ISBN 90-6764-258-4

Artigos publicados

- DESCHAMPS, André (2010). *Views on Flight Safety*, Flight Comment Issue 1, Canada: National Defence, p. 2
- FAIR, John C. (1968) *Calculating the risk*, Professional Studies Paper, Los Angeles: Institute of Aerospace Safety and Management, University of Southern California.
- KALPANA, Rani, CHATURVEDULA, S. (2009). *Accident proneness of pilots in Indian Air Force: An empirical analysis through selection criteria*, IJASM; 53(1): 36-44.



Documentos militares

- CEMFA (2010), *Despacho do GEN CEMFA*, exarado sobre o RGPA2009
- COLLES, Michel (2010) *Belgian Air Component: Major accidents (Cat A) trend* Diaporama exibido no 138th **AFFSC(E)** metting, decorrido em Tel Aviv em Maio de 2010.
- FAP (2009). *RFA 330-1 – Prevenção de Acidentes*. FAP
- IGFA (2010). *Relatório de Prevenção de Acidentes de 2009*. FAP
- IESM (2010). *NEP 218/2010 – Trabalhos de Investigação*.
- KOBERT, Juerg (2010) *Swiss Air Force: flight safety concerns, trends and initiatives*, Diaporama exibido no 138th **AFFSC(E)** metting, decorrido em Tel Aviv em Maio de 2010.
- SENDIN, Julio (2010) *Spanish Air Force Flight Safety: 2009 Statistics Conferência*, Diaporama exibido no 138th **AFFSC(E)** metting, decorrido em Tel Aviv em Maio de 2010.

Documentos electrónicos

- GPIAA. *Estatísticas 2009* [em linha]. 2010, [referência de 01 de Janeiro de 2011]. Disponível na internet em <<http://www.gpiaa.gov.pt/tempfiles/20100506171247moptc.pdf>>.
- AFSC. *F-16 flight mishap history* [em linha]. 2010, [referência de 26 de Abril de 2011]. Disponível na internet em <<http://www.afsc.af.mil/shared/media/document/AFD-080114-063.pdf>>.
- AAIB. *Statistics concerning accidents and serious incidents involving Swiss-registered aircraft in Switzerland and abroad and foreign-registered aircraft in Switzerland* [em linha]. 2006, [referência de 01 de Janeiro de 2011]. Disponível na Internet em <http://www.bfu.admin.ch/X/Statistik_2005_e.pdf>.
- DECRETO-LEI n.º 318/99. D.R. I Série-A. 186 (99-08-11) (5239-5247). [em linha]. [referência de 01 de Janeiro de 2011]. Disponível na Internet em http://www.inac.pt/SiteCollectionDocuments/Notificacao_Ocorrencia/dl_318_99.pdf



Glossário

Acidente. Ocorrência da qual resultem danos materiais e/ou lesões em pessoas correspondentes às categorias 3, 4 e 5. Excluem-se os danos e lesões causados por acção inimiga;

Acidente com atrição. Ocorrência da qual resulte perda de aeronave e/ou vida humana. Excluem-se as situações de perda causada por acção inimiga;

Aeronave da Força Aérea. É qualquer aeronave que: Seja pertença da Força Aérea, estando ou não ao seu serviço, ou que não sendo propriedade da Força Aérea, esteja ao seu serviço.

Causa. Qualquer acto, omissão, condição ou circunstância que contribuiu para que se tenha verificado qualquer ocorrência ou agravado as consequências desta;

Incidente. Ocorrência da qual resultem danos materiais e/ou lesões em pessoas de grau correspondente às categorias 1 e 2;

Índice de atrição (Segurança de Voo). Indicador usado em Segurança de Voo, referido ao período de um ano, que traduz o número de acidentes com perda de vida ou aeronaves acidentadas completamente destruídas ou consideradas tecnicamente irrecuperáveis, por cada 10.000 horas de voo.

$$\text{Índice de atrição} = \text{N}^\circ \text{ de aeronaves destruídas} \times 10.000 / \text{Total de Horas de Voo no período.}$$

Ocorrência de Segurança de Voo. Ocorrência envolvendo uma aeronave ou tripulantes no período normal de operação ou em apoio directo da actividade de voo, após a aeronave ser dada como pronta para a execução da missão. As ocorrências de que resultem lesões em pára-quedistas, após a saída normal da aeronave, não são consideradas acidentes no âmbito da Segurança de Voo;

Período de Operação de uma aeronave. Período de tempo que medeia entre a aeronave ser aceite pela tripulação como pronta para a execução da missão até à paragem de todos os seus sistemas e/ou entre o embarque da tripulação na aeronave com a intenção de voar, até ao desembarque do seu último membro.

Ocorrência de Segurança com Armamento e Mísseis. Ocorrência envolvendo qualquer tipo de armamento (terrestre ou aéreo), explosivos e munições. No



caso do armamento aéreo é considerado neste âmbito o seu manuseamento, até ao final da montagem na aeronave ou após o voo caso não tenha sido utilizado;

Ocorrência de Segurança em Terra. Ocorrência envolvendo pessoal ou meios da FAP que se verifique em qualquer actividade de apoio à execução da missão da Unidade ou seja determinada superiormente ou, fora desta situação, provoque lesões ou incapacidade no pessoal para o serviço;



Anexo A – Trabalho de investigação proposto

CPOS-FA 2010/2011

45	5.2.01.006	Certificação de aeronavegabilidade continuada	<p>Todas as aeronaves são sujeitas a um processo de certificação de aeronavegabilidade que certifica e permite a sua operação. No entanto, as aeronaves são também sujeitas a acções de manutenção, modificação e/ou reparação que alteram a condição de certificação inicial pelo que se torna necessário manter um processo contínuo de manutenção da aeronavegabilidade.</p> <p>No sentido de promover a harmonização de regras entre utilizadores civis e militares do espaço aéreo, foram criados, em 2004, o European Military Aviation Authorities Group (EMAAG), em 2006, o Airworthiness Ad-Hoc Working Group (AWAHWG) no seio da North Atlantic Treaty Organization (NATO), e, em 2008, o Military Airworthiness Authorities (MAWA) sob a égide da European Defense Agency (EDA). Este último grupo conta com a participação de Portugal, conforme despacho do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, exarado no Ofício Nº 276 do GABCEMFA de 9 de Janeiro de 2009.</p> <p>Pretende-se analisar a regulamentação aeronáutica em vigor e estabelecer um processo de certificação de aeronavegabilidade continuada aplicável às aeronaves militares, no âmbito da gestão de engenharia e manutenção.</p>
46	5.2.01.007	Certificação de aeronavegabilidade de veículos militares não tripulados	<p>O espaço aéreo é um recurso utilizado por operadores civis e militares, sendo, por isso, necessário o estabelecimento de regras para que a sua exploração decorra em condições de segurança. Estas regras abrangem as diversas áreas do Sistema de Aviação compreendendo Operações, Certificação, Aeronavegabilidade, Manutenção, Formação e Licenciamento de Pessoal, Aeródromos, Gestão e Segurança do Tráfego Aéreo.</p> <p>Desta forma pretende-se investigar metodologias de certificação de aeronavegabilidade de veículos militares não tripulados com o objectivo de identificar, definir e propor procedimentos a utilizar por uma Autoridade Aeronáutica Militar.</p>
47	5.2.01.008	Caracterização de acidentes com aeronaves na Força Aérea	<p>A Força Aérea coloca grande empenho na salvaguarda dos seus meios humanos e materiais, de que resulta um valorizar dos aspectos que afectam a segurança, nomeadamente a segurança de voo.</p> <p>Em aeronáutica, grande parte dos progressos no aumento da segurança de voo e respectiva redução de acidentes, teve por base um processo de aprendizagem com acidentes passados. Nesta perspectiva, um conhecimento sistematizado das características dos acidentes com aeronaves da Força Aérea nas últimas três décadas, a par da análise da evolução tendencial das suas causas, permitirá a definição de linhas de acção específicas para a realidade específica da Força Aérea no âmbito da prevenção destes acidentes. O trabalho aqui proposto basear-se-á na investigação do histórico de acidentes, com perda de aeronave e/ou vida humana, desde 1980, e a partir daí efectuará a sua caracterização, consubstanciando não só a compilação de dados factuais, mas também um exercício de reflexão, com ênfase na criatividade, capacidade de análise e poder de decisão.</p> <p>Este trabalho terá por objectivo investigar, definir e propor linhas de acção a seguir para minimização do número de acidentes co</p>

**Anexo B – Modelo Conceptual**

HIPÓTESE	Conceito	Dimensão	Indicador
H1: Com o decorrer das duas últimas décadas e meia, ocorreu uma diminuição consistente da atrição de aeronaves na FAP .	Atrição	Aeronaves	Índice de atrição, definido como sendo o número de aeronaves acidentadas completamente destruídas ou consideradas tecnicamente irre recuperáveis por cada 10.000 horas de voo. Inclui-se adicionalmente os casos onde embora a aeronave não tenha ficado completamente destruída, ocorreu perda de vida humana.
H2: Existe uma relação de paridade entre o valor da atrição na FA e noutros operadores de referência.	Paridade entre valores de atrição	Quantitativa	Relação entre o valor do índice de atrição da FA e de outro operador de referência.
H3: Não existe uma relação directa entre a evolução do índice de atrição e a evolução da razão de acidentes ou ocorrências. H4: As causas de ocorrências não são representativas, nem têm uma relação directa com as causas de atrição, no referente às suas preponderâncias.	Atrição	Aeronaves	Índice de atrição, definido como sendo o número de aeronaves acidentadas completamente destruídas ou consideradas tecnicamente irre recuperáveis por cada 10.000 horas de voo. Inclui-se adicionalmente os casos onde embora a aeronave não tenha ficado completamente destruída, ocorreu perda de vida humana.
	Causas	Humanas	% de casos onde foram identificadas causas que se enquadram no grupo de causas humanas, como definido no RFA 330-1, Anexo F.
		Materiais	% de casos onde foram identificadas causas que se enquadram no grupo de causas materiais, como definido no RFA 330-1, Anexo F.
		Ambientais	% de casos onde foram identificadas causas que se enquadram no grupo de causas ambientais, como definido no RFA 330-1, Anexo F.
	Acidentes	Aeronaves	Razão de acidentes, dada pelo número de acidentes por 100.000 horas de voo, referido a um determinado período.
	Ocorrências	Aeronaves	Razão de ocorrências, dada pelo número de ocorrências por 100.000 horas de voo, referido a um determinado período.



Anexo C – Classificação de danos numa aeronave de acordo com o RFA 330-1 1

Os danos numa aeronave aplicam-se aos danos sofridos na aeronave como um todo e são determinados pelo nível de manutenção a que a intervenção na aeronave se verifica. A categoria de danos numa unidade ou componente não é utilizada para determinar a categoria para a aeronave como um todo.

Categoria 0: Sem danos ou por determinar;

Categoria 1: Danos reparáveis no local por pessoal do 1º escalão de manutenção da Unidade (Linha da frente) ou equivalente;

Categoria 2: Danos reparáveis no local por pessoal do 2º escalão de manutenção da Unidade (Hangar ou "backshop") ou equivalente.

Categoria 3: Danos possíveis de reparar no local mas excedendo a capacidade e/ou recursos técnicos existentes no local. Normalmente implicará a assistência parcial de equipa de reparação exterior à Unidade ou de uma organização civil contratada para o efeito.

Categoria 4: Danos não reparáveis no local. A aeronave terá de ser removida para órgão que efectue o 3º escalão de manutenção ou para organização civil equivalente;

Categoria 5: Aeronave desaparecida, totalmente destruída ou danificada a tal ponto que a sua reparação se torna tecnicamente inviável.

NOTAS:

- Estas definições de categorias referem-se aos danos sofridos por uma aeronave como um todo.
- Aos acidentes de categoria 3 ou 4 podem, posteriormente, por razões administrativas não directamente ligadas à gravidade dos danos, ser atribuídos graus de degradação superiores; todavia, para efeitos de segurança de voo, a classificação inicial manter-se-á.
- Entende-se como remoção da aeronave o seu deslocamento sem ser pelos seus próprios meios.



Anexo D – Classificação de lesões de acordo com o RFA 330-1

Para efeitos de Segurança de Voo, as lesões são classificadas nas seguintes categorias:

Categoria 0: Sem lesões ou por determinar;

Categoria 1: Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço até 5 (cinco) dias;

Categoria 2: Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço entre 5 (cinco) e 29 (vinte e nove) dias;

Categoria 3: Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço superiores a 29 (vinte e nove) dias, mas não implicando a inaptidão para o voo;

Categoria 4: Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço superiores a 90 (noventa) dias ou que impliquem a limitação para o voo;

Categoria 5: Lesões ou complicações delas resultantes, das quais advenha a morte (até à data do envio do relatório do respectivo acidente); ou inaptidão definitiva para o voo. O desaparecimento inclui-se nesta categoria até se confirmar a sua sobrevivência.

NOTA: Aos acidentes de categoria 4 poderá, posteriormente, ser atribuída categoria de lesões superior; todavia, para efeitos de registo, a classificação inicial manter-se-á.



Anexo E – Categorização de causas

Caracterização do GRUPO DE CAUSAS HUMANAS

Falha da Tripulação/Operador. Falha na actuação de qualquer elemento da Força Aérea, quando no desempenho directo das suas funções ou actividade. Incluem-se, entre outros, os erros de julgamento, falta de perícia, negligência, não cumprimento de procedimentos estabelecidos, técnica de operação incorrecta, etc..

Falha da Manutenção. Falha do pessoal de manutenção, ou da supervisão na execução das suas tarefas. Inclui-se, entre outros, os diagnósticos incorrectos, práticas de manutenção deficientes, utilização inadequada de ferramenta, etc..

Falha da Organização. Inadequação normativa e/ou de práticas de gestão. Esta falha pode fazer-se sentir em áreas como a operação em si mesma, na instrução e no suporte logístico, humano, material e financeiro a qualquer nível da Força Aérea. Está normalmente associada a deficiências verificadas no planeamento, supervisão e/ou chefia. Inclui-se, entre outras, a deficiente supervisão, a falha em proporcionar a instrução ou treino adequado às tarefas, a falta de material ou de efectivos humanos necessários, etc..

Caracterização do GRUPO DE CAUSAS DE MATERIAL

Falha de Material. Falha de um órgão ou equipamento, apesar de correctamente fabricado, mantido e operado.

Equipamento Insatisfatório. Compreende:

- Equipamento que, apesar de obedecer aos parâmetros para que foi concebido, não satisfaz as necessidades de operação;
- Facilidades que, sendo necessárias, não foram satisfeitas (exemplo, luzes de aviso, sinalização deficiente, falta de equipamento de protecção, etc);
- Equipamento concebido por forma a poder conduzir a um erro humano ou falha de material.

Caracterização do GRUPO DE CAUSAS DIVERSAS

Falha dos Serviços de Apoio. Insuficiência ou falha dos serviços de abastecimento, de socorro e combate a incêndios da Força Aérea, etc..

Falha de Estranhos. Falhas na actuação de pessoas ou entidades colectivas estranhas à Força Aérea.



Causas Naturais, Operacionais ou de Saúde. Danos provocados por fenómenos naturais (por exemplo, raios, colisão com aves, fenómenos naturais, etc.), ou incapacidade imprevisível dos operadores.

Desconhecidas. Causas não positivamente identificadas.

Outras. Causas não abrangidas por nenhuma das anteriores definições.